


ACADEMIAE HARVARDIANAE IN NOV ANG SIGILLUM CHRISTO ET ECCLESIAE
VE RI TAS

DENKSCHRIFTEN

DER

KOENIGLICH-BAYERISCHEN

BOTANISCHEN GESELLSCHAFT

ZU

REGENSBURG.

SECHSTER BAND.

REGENSBURG 1890.

Gedruckt bei J. & K. MAYR in STADTAMHOF.

DENKSCHRIFT

ZUR

FEIER DES HUNDERTJAEHRIGEN BESTANDES

DER

K. B. BOTANISCHEN GESELLSCHAFT

ZU REGENSBURG.

REGENSBURG 1890.
GEDRUCKT BEI J. & K. MAYR IN STADTAMHOF.

Inhalt.



GESCHICHTE

DER

KGL. BAYR. BOTAN. GESELLSCHAFT

IN

REGENSBURG

während ihres 100 jährigen Bestandes vom 14. Mai 1790 bis 14. Mai 1890.

Von

Prof. Dr. SINGER,
Direktor der kgl. bayr. botan. Gesellschaft.



Quellen-Nachweis.

Hoppe, Botanisches Taschenbuch für die Anfänger dieser Wissenschaft und der Apothekerkunst. Regensburg, 1790—1811.

Geschichte der Regensburgischen botanischen Gesellschaft nebst einigen Aufsätzen, Reden und Abhandlungen. Regensburg, 1792. Im Verlag der Gesellschaft.

Botanische Zeitung. Herausgegeben von der botanischen Gesellschaft in Regensburg. 1. bis 6. Jahrg. Regensburg, 1802—7.

Dr. Oppermann, Geschichte der botanischen Gesellschaft in Regensburg; in: Denkschriften der k. b. bot. G. Bd. I und II. Regensburg, 1815 und 22.

Flora oder Botanische Zeitung. Herausgegeben von der k. b. bot. G. in Regensburg, 1. bis 71. Jahrg. Regensburg, 1818—88.

Dr. A. E. Fürnrohr, Naturhistorische Topographie von Regensburg. 1. Bd. Regensburg, 1838. Verlag von G. J. Manz.

Dr. David Heinrich Hoppe's Jubelfeier. Regensburg, 1845. Verlag von G. J. Manz.

Dr. A. E. Fürnrohr, Dr. H. Hoppe's Selbstbiographie. Regensburg, 1849. Verlag von G. J. Manz.

Korrespondenz-Blatt des zoologisch-mineralogischen Vereines in Regensburg. Besonders 20. Jahrg. 1866, Nr. 12 und 28. Jahrg. 1874, Nr. 5—6.

Sitzungsprotokolle und Akten aus dem Archive der Gesellschaft.



Am 14. Mai 1790

wurde die königlich-bayerische botanische Gesellschaft in Regensburg gegründet, welche darum

am 14. Mai 1890

ihr 100jähriges Stiftungs-Jubiläum feiert als erstgegründete botanische Gesellschaft Deutschlands, Europas und damit wohl der Welt.

Ein kurzer Rückblick auf die Geschichte der ersten 50 Jahre des Bestandes der Gesellschaft, welche uns Fürnrohr in seiner naturhistorischen Topographie von Regensburg in gründlicher Weise darstellt, sowie eine Fortführung der Geschichte der Gesellschaft durch die zweiten 50 Jahre ihres Bestehens bis zu ihrem 100jährigen Jubiläum möge der Gegenstand folgender Zeilen sein.

Der Gründer der k. bot. Gesellschaft in Regensburg, David Heinrich Hoppe, welcher nahezu ein halbes Jahrhundert hindurch auch Direktor derselben war, wurde geboren den 15. Dez. 1760 zu Vilsen, einem Marktflecken im damaligen Kurfürstenthum Hannover, wo sein Vater Inhaber einer kleinen Handlung war. Frühzeitig erwachte in ihm die Liebe zu den Kindern Floras, die ihn bestimmte, sich der Pharmazie zu widmen. Nach überstandenen Lehrjahren konditionirte er in mehreren Städten Norddeutschlands und erhielt endlich durch eine glückliche Fügung eine Stelle als Gehilfe in der Gladbach'schen (Elephanten-)Apotheke dahier, wo er gegen Ende April 1786 eintraf.

Begeistert für die Botanik, entzückt von der ihm vielfach neuen herrlichen Vegetation, fühlte sich Hoppe überaus glücklich in seiner neuen Stellung, zumal da ihm dieselbe einige dienstfreie Tage für seine botanischen Ausflüge gewährte. Gesteigert wurde dieses sein zufriedenes Leben noch dadurch, dass er bald einen Kreis ihm gleichgesinnter Männer kennen lernte, unter diesen namentlich die Pharmazeuten Martius, Stallknecht und Funck, zwei junge Franzosen Chevalier de Bray und Duval, sowie den Stadtphysikus Dr. Kohlhaas.

Als Hoppe einmal am zweiten Pfingstfeiertage, den 1. Juni des Jahres 1789 Mittags von einer Exkursion nach den Madinger Bergen, wo er besonders Cypripedium Calceolus und Melittis Melissophyllum gesammelt hatte, heimkehrte, begegneten ihm unter dem Jacobs-Thore seine Freunde Duval und de Bray, denen er seine Schätze zeigte. Darüber waren diese so erfreut, dass, wie Hoppe in seiner Selbstbiographie erzählt, de Bray zu den Worten sich veranlasst sah: „Regensburg könne einmal in der Botanik berühmt werden.“ Diese Worte bestimmten ihn, einen längst beschlossenen Vorsatz, eine botanische Gesellschaft zu stiften, in Ausführung zu bringen. Martius und Stallknecht, denen er seine Pläne mittheilte, stimmten ihm bei und beriethen mit ihm die zu Grunde zu legenden Statuten.

An einem Felsen am Ufer der Donau, eine Stunde oberhalb Regensburg, dem Dorfe Sinzing gegenüber, der Hoppe einst während eines heftigen Gewitters Schutz geboten hatte, und den er darum „Schutzfelsen“ benannte, reiften unter den Freunden die Pläne einer botanischen Gesellschaft zum festen Beschlusse und mit dem Wahlspruche: „Res parvae concordia crescunt, discordia dilabuntur“ trat dieselbe

am 14. Mai 1790

ins Leben.

Ein einfacher Denkstein an jenem Felsen bezeichnete bis in die jüngste Zeit diese auch in historischer Hinsicht interessante Stätte mit folgenden Worten:

David Henri Hoppe
surpris par un violent orage
au milieu d'une de ses excursions botaniques
se refugia sous ces rochers
qu'il a nommés Schutzfelsen.
Et
la soc. bot. de Ratisb.
qu'il a fondée en May 1790
a consacré par reconnaissance
ces environs favorisés de Flore.
F. G. de Bray. C. Duval.

Dieser Denkstein wurde bei Gelegenheit des hundertjährigen Jubiläums der bot. Gesellschaft erneuert und obiger Inschrift beigefügt:

Diese Tafel wurde erneuert
beim 100jährigen Jubiläum
der k. b. bot. Gesellschaft
am 14. Mai 1890.

Die neu entstandene botanische Gesellschaft, der erste Verein in Europa, welcher der Pflanzenkunde ausschliesslich diente, bestand bei ihrer Errichtung aus einem Präses — Dr. Kohlhaas, einem Sekretär — Apotheker-Provisor Martius, 4 ordentlichen Mitgliedern — Hoppe, Stallknecht, Duval und Funck, mehreren auswärtigen und inländischen Ehrenmitgliedern (unter letzteren de Bray) und 3 Pharmazie-Eleven. Hauptaufgaben der Mitglieder waren vorerst wöchentliche Exkursionen, Ausarbeitung von Exkursionsbeschreibungen, Anlegung eines Herbariums, sowie Anschaffung botanischer Bücher aus freiwilligen Geldbeiträgen; im Winterhalbjahre fand alle 14 Tage am Mittwoch eine Sitzung im Quartiere eines der Mitglieder statt.

Die erste feierliche Sitzung hielt die Gesellschaft am 30. Oct. 1790 im Saale des Gasthauses zum goldenen Kreuze, der für solche grössere Sitzungen benützt wurde. Es hatten sich hierzu ausser den Mitgliedern auch sehr viele Gönner und Freunde der botanischen Wissenschaft eingefunden.

Zu den ersten Gönnern der Gesellschaft gehörte eine geistreiche Dame, Frau von der Asseburg, Gemahlin des damaligen kaiserl. russischen Gesandten, welche im Januar 1791 für eine zu lösende Preisaufgabe 10 Ducaten spendete.

Im Jahre 1792 erschien die „Geschichte der Regensburgischen botanischen Gesellschaft" im Drucke, worin zuerst von dem gedeihlichen Wirken der Mitglieder öffentlich Rechenschaft abgelegt wurde.

Bald traten im Personale der botanischen Gesellschaft mehrere Veränderungen ein. Ihr erster Sekretär E. W. Martius etablirte sich als Hofapotheker in Erlangen; an seine Stelle traten rasch nach einander die Pharmazeuten Haas, Bergfeld und zuletzt Heinrich Meyer aus Goslar, ein Schüler Hedwig's. Stallknecht starb in der Blüthe seines Lebens, Funck zog nach Salzburg und liess sich später als Apotheker in Gefrees im Fichtelgebirg nieder, Graf von Bray trat als wirklicher geheimer Rath in kurpfalz-bayerische Dienste, worin er bald bis zum Gesandten an den ersten Höfen Europas stieg. Hoppe, der seine schriftstellerische Laufbahn mit Herausgabe von 8 Centurien der „Ectypa plantarum Ratisbonensium" bereits im Jahre 1787 begonnen und im Jahre 1790 das bis 1811 in 22 Bänden fortgesetzte „botanische Taschenbuch für die Anhänger dieser Wissenschaft und der Apothekerkunst" begründet hatte, entschloss sich, der Pharmazie zu entsagen und zog im Jahre 1792 nach der Universität Erlangen, um sich medicinischen und naturhistorischen Studien zu widmen.

Der Kreis der in Regensburg zurückbleibenden Mitglieder war während einiger Jahre auf Kohlhaas, Meyer und Duval beschränkt, von denen namentlich letzterer die hiesige Flora fortwährend mit neuen Entdeckungen bereicherte, die er in Hoppe's Taschenbüchern publizirte.

Am 5. Mai 1795 wurde Hoppe in Erlangen zum Doctor medicinae promovirt, kehrte noch in demselben Monate nach Regensburg zurück und widmete sich hier bis zum Schlusse des Jahres 1803 der ärztlichen Praxis. Immer mächtiger aber erwachte in ihm die alte Liebe zu den Pflanzen und da ihm die hiesige Gegend wenig neuen Stoff mehr darbot, trat er am 10. Juni 1798 ganz allein seine erste Reise in die Alpen an, besuchte die Salzburger-, Kärnthner- und Tirolergebirge und beschrieb diese Reise und die wissenschaftliche Ausbeute derselben in dem Taschenbuche auf das Jahr 1799; in demselben Jahre gab er auch die 1. Centurie seines Herbarium vivum heraus. Die Wahrheit eines Epigrammes, das ein begeisterter Liebhaber des Gebirges in das Fremdenbuch des Hohenpeissenberges schrieb:

„Magnetisch zieht ihr Berg' mich an, als wär mein Herz von Eisen,
Und doch kann meine Lieb' zu euch das Gegentheil beweisen,“

zeigte sich im Vollmasse bei Hoppe. Vom Jahre 1798 bis 1845 zog er alljährlich, auch als Greis noch frisch an Körper und Geist, in seine geliebten Alpen, stets neue Schätze für die Wissenschaft erwerbend.

Doch fahren wir weiter in der Geschichte unserer Gesellschaft. Diese erhielt bald einen vorzüglichen Aufschwung durch den Beitritt des Domkapitularen Grafen Kaspar von Sternberg, der ihr im J. 1799 von seinen Freunden de Bray und Duval zugeführt wurde. Graf von Sternberg, selbst als hervorragender botanischer Schriftsteller thätig und begeistert für die Naturwissenschaften überhaupt, wies in seiner Wohnung ein geeignetes Lokal für die Versammlungen an, während der edle Graf von Bray im Jahre 1800 der Gesellschaft ein Kapital von 500 fl. zur Verfügung stellte.

Zahlreiche Nachträge zur Flora Regensburgs in den Hoppe'schen Tagebüchern von 1801, 1802 und 1803 geben Nachricht von der neu angeregten Thätigkeit der Gesellschaft, welche im Jahre 1802 auch die bis zum Jahre 1807 fortgeführte „botanische Zeitung“ herauszugeben anfing.

Eine Fülle der wichtigsten und günstigsten Ereignisse für die Gesellschaft brachte das Jahr 1803, in welchem Regensburg als Fürstenthum an den früheren Kurfürsten von Mainz, Primas und Reichskanzler von Deutschland, Karl von Dalberg, kam. Der neue Landesfürst stellte den Grafen von Sternberg als Vizepräsidenten an die Spitze der Regierung des neu geschaffenen Fürstenthums und dieser empfahl mit bestem Erfolge die Gesellschaft der Huld und Gnade des Fürsten, der als eifriger Beschützer der Wissenschaften bereits allgemein bekannt war. Noch im Herbste des Jahres 1803 überwies Fürst Dalberg der Gesellschaft, welche schon fünfmal, aber immer vergebens versucht hatte, sich einen botanischen Garten zu erwerben, den ehemaligen

Klostergarten von St. Emmeram zur freien Benützung, errichtete einen eigenen Lehrstuhl der Botanik bei dem kurfürstlichen Lyceum zu St. Paul und ernannte den Dr. Hoppe zum ordentlichen Lehrer der Kräuterkunde und zum Vorsteher des neuen botanischen Gartens. Am 3. Januar 1804 begann Hoppe seine Vorlesungen vor einem sehr zahlreichen Publicum aus allen Ständen, worunter sich insbesonders sehr viele junge Geistliche und Kandidaten des Klerikalseminars mit ihrem Regens, dem nachmaligen hochverehrten Bischof Michael Wittmann befanden. Auch Duval eröffnete einen Kurs der Botanik in französischer Sprache. In eben diesem Jahre wurde der Gesellschaft von ihrem erhabenen Protektor Kurfürst Dalberg ein an den botanischen Garten anstossendes Gebäude für Aufbewahrung der Bibliothek und des Herbariums überlassen. Bisher hatte die Gesellschaft vom Jahre 1791 an nacheinander in den Wohnungen der Herren Kayser, f. T. u. T. Hofrathes, Assessor Lehner und nach dem Tode des letzteren in der Wohnung des Domcapitulars Grafen Sternberg in wohlwollender Weise passende Räume für ihre Zwecke zur Verfügung erhalten.

Ein Mitglieder-Verzeichniss der Gesellschaft in Hoppe's bot. Taschenbuch auf das Jahr 1805 führt bereits 10 hiesige, 7 abwesende und 181 Ehren-Mitglieder auf.

Im J. 1807 trat an die Stelle Heinrich Meyer's als Sekretär der Gesellschaft Dr. med. Christian Heinrich Oppermann, geb. zu Regensburg am 12. Aug. 1771.

Um diese Zeit erwarb Graf Sternberg eine grosse Fläche vor dem Petersthor, anstossend an die schon im Jahre 1779 vom Fürsten Karl Anselm von Thurn und Taxis angelegte Allee, und wandelte dieselbe in einen ansehnlichen Garten um, in dessen Mitte ein Gartenhaus — die jetzige Theresienruhe im f. T. u. T. Hofgarten — im italienischen Stile mit geräumigem Glas- und Treibhause sich erhob. Später erkaufte Karl von Dalberg den Sternberg-Garten und war eben daran, ein Warmhaus zu erbauen, als der unglückliche 23. April 1809, an welchem die Franzosen und Bayern die Stadt beschossen und erstürmten, wie so vieles, so auch diese herrliche Schöpfung zerstörte, den Garten verheerte, die schönsten Pflanzungen vernichtete. Leider zog auch Graf von Sternberg für immer von Regensburg fort und begab sich nach seinen Gütern in Böhmen.

Bei der Uebergabe Regensburgs an die Krone Bayern im Jahre 1810 bestimmte Dalberg der Gesellschaft die Summe von 6000 fl. als ein grossmüthiges Vermächtniss, nachdem er schon seit 1808 einen jährlichen Beitrag von 100 fl. der Gesellschafts-Kasse bewilligt hatte. Seine Majestät König Maximilian Joseph von Bayern ertheilte im J. 1811 allerhuldvollst die Anweisung zur Erhebung dieses Vermächtnisses in 20 Jahres-Raten und die fernere Bewilligung des Jahresbeitrages von 100 fl., der denn auch bis zum heutigen Tage durch das k. Rentamt ausbezahlt wird.

Im September 1811 starb der erste Präsident der Gesellschaft, Dr. Johann Jacob Kohlhaas; an seine Stelle wurde am 7. November d. J. Graf von Bray, der sich damals als Gesandter am kaiserl. russischen Hofe aufhielt, gewählt. Eine allerhöchste Zuschrift d. d. München, den 14. März 1812 bestätigte diese Wahl, sowie auch die Ernennung des Prof. Dr. Hoppe zum Direktor und die Fortdauer des bisherigen Sekretärs Dr. Oppermann. Von da an führt die Gesellschaft auch den Namen: Königlich-bayrische botanische Gesellschaft.

Im October des Jahres 1812 versammelte sich die Gesellschaft zum erstenmal unter dem Vorsitze ihres neuen Präsidenten, des Grafen von Bray, dessen einflussreicher Verwendung bei der kgl. Staatsregierung es gelang, die Gesellschaft einer noch schwer auf ihr lastenden Sorge zu entheben. Mit dem Verkaufe des ganzen ehemaligen Stiftsgebäudes von St. Emmeram an das Hochfürstlich Thurn und Taxis'sche Haus musste nämlich auch der Garten und das anstossende Gebäude für die Sammlungen, welche der Gesellschaft so lange eigenthümlich eingeräumt waren, abgetreten werden und hatte dieselbe demnach wiederum weder Obdach noch Garten. Durch Vermittlung des Grafen von Bray überliess nun Seine Majestät der König dem Herrn Fürsten von Thurn und Taxis den ehemaligen Sternbergischen Garten, wogegen dieser es übernahm, die Gesellschaft durch eine Jahresrente von 200 fl. und die Einräumung eines angemessenen Lokales, wozu im damaligen k. Stadtgerichtsgebäude — jetzt k. Amtsgericht Regensburg I. — 3 geräumige und bequeme Zimmer ausgemittelt wurden, zu entschädigen. Die hierüber entworfene Urkunde wurde von einer hiezu allerhöchst ernannten Kommission am 3. Mai 1814 unterfertigt und ausgewechselt. Das Hochfürstliche Haus aber kam durch die Reihe der Jahre bis jetzt ununterbrochen beiden Verpflichtungen nach durch Ausbezahlung einer jährlichen Summe von 342,86 Mk. und Bezahlung der Miethe für das jeweilige Vereinslokal.

Die unruhigen Zeiten der Befreiungskämpfe in den Jahren 1811—14 führten im Jahre 1811 zum Abschlusse von Hoppe's botanischem Taschenbuch, das bisher namentlich den Regensburger Mitgliedern Gelegenheit gab, ihre wissenschaftlichen Arbeiten zu veröffentlichen; dafür wurde die Herausgabe von „Denkschriften der königlichen bayerischen botanischen Gesellschaft in Regensburg“ beschlossen, deren 1. Band im Jahre 1815 in 4° erschien und Arbeiten von Dr. Oppermann, Grafen von Bray, Grafen von Sternberg, Prof. Sprengel in Halle, Geh. Rath von Schrank und Dr. Martius (dem Sohne des ersten Sekretärs der Gesellschaft) in München enthält.

Ehrenvoll und erfreulich wurde für die Gesellschaft die ungemein gütige Aufnahme dieses 1. Bandes der Denkschriften. Kronprinz Ludwig von Bayern, Höchstwelchem die Gesellschaft denselben überschickt hatte, versicherte sie in einem Hand-

billete seiner besondern Huld und Gewogenheit und ihr alter Mäcen Karl v. Dalberg, der im Anfange des Jahres 1814 von Frankfurt nach Regensburg kam, um den Rest seines thatenreichen Lebens als Erzbischof von Regensburg in stiller Zurückgezogenheit hier zu verleben, trat nunmehr selbst in die Reihe der eifrigsten Mitglieder ein. Vom 18. Juli 1816 an besuchte er alle monatlichen Versammlungen und berief noch 4 Tage vor seinem Tode, der am 10. Februar 1817 eintrat, die Mitglieder zu sich, um in seiner Gegenwart ihre ordentliche Sitzung abzuhalten. Grossmüthig versprach er gleich Anfangs, 12,000 fl. zur Anlage eines neuen bot. Gartens zu vermachen und schoss hievon auch sofort 2000 fl. baar vor, um damit vorerst einige Aecker an der Südseite der Allee zwischen Max- und Ostenthor (jetziger Allee-Garten) anzukaufen.

Die Gesellschaft befand sich nun nach seinem Tode zwar im Besitze von Grund und Boden für einen botanischen Garten, aber ohne Mittel, die neue Anlage im Sinne ihres Begründers herzustellen. Gleichwohl thaten die Mitglieder, so namentlich Hofgärtner Illing, Waisenhaus-Inspektor Kaemel, f. Schwarzb.-Rudolst. Legationsrath Felix, im Frühjahr 1817 bereits eifrigst das Ihrige, um die neue Anlage in Flor zu bringen, während nahe und ferne Gönner Samen und lebende Gewächse anboten und Direktor Dr. Hoppe durch allerhöchste Unterstützung zu seinen alljährlichen Alpenreisen in den Stand gesetzt wurde, die Bürger der Alpenflora dem Garten in ausgedehntem Masse einzuverleiben.

Im Jahre 1818 folgte die 2. Abtheilung des 1. Bandes der Denkschriften und begann die mit dem Jahre 1808 eingestellte botanische Zeitung nach einem erweiterten Plane unter dem Titel „Flora oder botanische Zeitung“ zu erscheinen. Der neu aufblühende botanische Garten, sowie die regelmässig jede Woche erscheinende Zeitung trugen natürlich dazu bei, nicht nur auf die Mitglieder der Gesellschaft anregend zu wirken, sondern auch neue Freunde, namentlich aus dem Kreise der Pharmazeuten, der scientia amabilis zu gewinnen, unter denen sich bereits auch Fürnrohr, Hoppe's Nachfolger auf dem Lehrstuhle und in der Leitung der Gesellschaft, befand.

Im Jahre 1820 erschien in der Flora ein Aufruf zur Errichtung eines Normalherbars für die deutsche Flora, der die erfreuliche Folge hatte, dass neben den hiesigen auch auswärtige Mitglieder das Herbarium mit ihren Beiträgen bereicherten.

Am 10. November 1821 hielt die Gesellschaft eine ausserordentliche Sitzung von weittragender Bedeutung, wie schon die Namen der Männer darthun, welche hiezu erschienen waren, als: Präsident von Bray, Graf von Sternberg, Ritter von Schrank, der Nestor der bayerischen Botaniker, Akademiker Ritter von Martius, der kurz erst aus Brasilien zurück gekehrt war, Dr. Zuccarini, Hofrath

Schultes von Landshut, Oberstbergrath von Voith von Amberg, Hofapotheker Dr. Martius von Erlangen, Apotheker Lauerer von Bindlach. Fast von allen Anwesenden wurden Vorträge gehalten, die später theils in den Denkschriften, theils in der Flora veröffentlicht wurden. Die beiden edlen Grafen Bray und Sternberg gewährten grossmüthige Unterstützung für den botanischen Garten zur Errichtung eines Wohn- und Glashauses und eines Ueberwinterungs-Lokales für die Alpenpflanzen. Im Jahre 1822 erschien der 2. Band der Denkschriften mit Beiträgen von Oppermann, von Schrank, von Schlechtendal, von Martius, Nees von Esenbeck, Hoppe.

In einer ausserordentlichen Sitzung am 20. September 1824, der wiederum Graf Bray, Graf Sternberg, v. Martius, Zuccarini, v. Voith und auch Duval beiwohnten, gab Legationsrath Felix als Direktor des botanischen Gartens, dem aus dem Vermächtnisse Dalbergs noch 1200 fl. cedirt wurden, einen Bericht über die Fortschritte dieser Anlage.

Hoppe war unterdessen unermüdlich thätig und legte die Resultate seiner Forschungen in zahlreichen Artikeln in den Jahrgängen der Flora nieder. Doch sein vorgerücktes Alter, seine häufige Abwesenheit, auch der Umstand, dass die anderen hiesigen Mitglieder durch ihre Berufsgeschäfte zu sehr in Anspruch genommen waren, liess es in höchstem Grade wünschenswerth erscheinen, einen Mann für die Gesellschaft zu gewinnen, der zunächst ihren Interessen dienen könnte. Dieser Wunsch ging für die Gesellschaft in Erfüllung. Durch die warme Fürsprache des Grafen von Bray bei König Ludwig I., der im Jahre 1825 den bayerischen Thron bestieg, wurde 1827 der als gelehrter Botaniker bekannte Dr. Eschweiler in München hieher berufen, um der Gesellschaft seine Kräfte zu weihen und zugleich die Vorlesungen über Naturgeschichte am kgl. Lyceum zu übernehmen, von welchen Direktor Dr. Hoppe schon seit dem Jahre 1824 dispensirt war. Auch der durch seine Alpenreisen und botanischen Entdeckungen in Südtyrol rühmlichst bekannte Provisor Elssmann wurde um diese Zeit in die Zahl der hiesigen ordentlichen Mitglieder aufgenommen.

Indessen häuften sich die von auswärtigen Gelehrten für die „Flora“ eingesandten Beiträge so, dass die Gesellschaft dem Dr. Eschweiler bewilligte, neben der Flora und unter ihrer Firma eine eigene Zeitschrift unter dem Titel „Botanische Literaturblätter“ zu begründen, welche ausschliesslich der ausländischen Literatur gewidmet sein sollten. Im Jahre 1828 erschienen von dieser neuen Zeitschrift die ersten Hefte; doch trotz der Reichhaltigkeit und Gediegenheit des Inhaltes musste dieselbe bald wegen ungenügenden Absatzes wieder aufgegeben werden.

Am 10. Sept. 1828 starb zu Irlbach, dem Landgute des Grafen von Bray, als ehrwürdiger Greis von 78 Jahren Carl Jeunet Duval, der sich daselbst im J. 1813 auf Einladung seines treuen edlen Freundes dauernd niedergelassen hatte. Graf von Bray widmete ihm in der Flora 1828 einen warmen Nachruf und liess ihm in Irlbach auf dem Kirchhofe, sowie auch in seinem botanischen Gärtchen, ein sinnvolles Monument errichten.

Als im Jahre 1830 Elssmann von hier abging, um in Weiden eine Apotheke zu übernehmen, trat an seine Stelle als Provisor der Gladbach'schen Apotheke Fürnrohr.

August Emanuel Fürnrohr war am 27. Juli 1804 zu Regensburg geboren, absolvirte die Lateinschule daselbst, trat als Lehrling in eine Apotheke, machte frühzeitig die Bekanntschaft mit Hoppe und einigen anderen Liebhabern der Botanik und verweilte zu seiner wissenschaftlichen Ausbildung zuerst in München, dann von 1824 bis 1826 in Erlangen, wo er unter Koch botanischen Studien oblag, hierauf 2 Jahre bei Apotheker Bruch in Zweibrücken, wo er speciell der Mooskunde sich widmete. Die Rückkehr Fürnrohr's in seine Vaterstadt war von dem erfreulichsten Erfolge für die Weiterentwicklung der botanischen Gesellschaft. Dr. Eschweiler hatte bereits um diese Zeit (i. J. 1830) angefangen, durch Herausgabe der „Annalen der Gewächskunde“ unter seinem eigenen Namen, sich von der Redaktion der Flora zurückzuziehen und musste überdiess wegen fortdauernder Kränklichkeit sowohl seine Vorlesungen aussetzen, als auch anhaltenden wissenschaftlichen Beschäftigungen entsagen. So nahm denn Fürnrohr, seines Lehrers Hoppe eifrigster und thätigster Gehilfe, aufgefordert von seinen botanischen Freunden, thätigen Antheil an der Redaktion der Flora, eine Thätigkeit, die für ihn bei Hoppe's zunehmendem Alter mit den Jahren immer ausschliessender wurde.

Am 14. März 1831 starb Dr. Oppermann, seit 1807 Sekretär der Gesellschaft, seit 1815 kgl. Kreis- und Stadtgerichts-Arzt dahier. An seine Stelle wurden der f. T. u. T. Rath Haensel als Sekretär und der f. T. u. T. Hofrath Dr. med. Lang als Kassier gewählt. Bald nach Oppermanns Tod starb auch in der Blüthe seines Lebens, noch nicht volle 35 Jahre alt, Dr. Franz Gerhard Eschweiler, am 4. Juli 1831.

Das Jahr 1832 bereitete der botanischen Gesellschaft einen neuen empfindlichen Schlag. Der edle Graf Franz Gabriel von Bray, der erst wenige Monate sich von den öffentlichen Geschäften zurückgezogen hatte, um auf seinem Landsitze Irlbach von einem vielbewegten Leben auszuruhen, wurde plötzlich am 2. September seiner Familie und der Wissenschaft durch den Tod entrissen. Am 24. Oktober d. J. ver-

einigten sich die Mitglieder in dem entsprechend dekorirten Sitzungssaale, in dessen Vordergrunde die täuschend ähnliche Büste des Verstorbenen nach Thorwaldsen's Originale aufgestellt war, zu einer solennen Todtenfeier und brachten dem Andenken des hohen Dahingeschiedenen ihre Huldigung dar. Dr. von Martius schilderte in einer akademischen Denkrede das Leben und Wirken des Verblichenen.

Noch ein Verlust anderer Art traf in diesem Jahre die Gesellschaft. Mit einer Ausbezahlung von 300 fl. als letzter Rate aus dem Vermächtnisse des Fürst-Primas Dalberg versiegte die Quelle, aus welcher bisher grösstentheils die Mittel zur Erhaltung des botanischen Gartens geschöpft wurden. Doch wies zu diesem Zwecke auf eine allerunterthänigste Eingabe hin Seine Majestät König Ludwig I. der Gesellschaft einen Jahresbeitrag von 160 fl. an.

Im Jahre 1834 wurde die Lehrstelle der Naturgeschichte am k. Lyceum, welche seit Eschweiler's Tod unbesetzt geblieben und nur kurze Zeit von Emmerich († 13. Juni 1839), Kanonikus am Kollegiatstifte zur alten Kapelle, verwest worden war, dem Dr. Fürnrohr als Docenten übertragen, der ein Jahr vorher 1833 zum Lehrer der Naturgeschichte, Chemie und Technologie an der damals eben ins Leben gerufenen Kreis-Landwirthschafts- und Gewerbeschule dahier höchsten Ortes ernannt und im gleichen Jahre von der philosoph. Fakultät Erlangen in Anerkennung seiner schriftstellerischen Thätigkeit mit dem Doktordiplom geehrt wurde. Diese neue Stellung entsprach nun wohl ganz Fürnrohr's Neigungen und Wünschen, doch gehörten, wie Herrich-Schaeffer mit vollem Rechte sagte, aussergewöhnliche Anlagen, unbegrenzte Liebe zur Sache und eiserner Fleiss dazu, um auf dem überaus weiten Felde seiner Thätigkeit das zu leisten, was Fürnrohr von 1834 bis zu seinem Tode im Jahre 1861 geleistet hat.

Doch fahren wir weiter in der Geschichte der Gesellschaft, für welche Fürnrohr bald nahezu Alles war, sowohl in der würdigen Vertretung nach Aussen, als in stillem unermüdeten Wirken für die Redaktion der Flora, sowie für die Erhaltung und Vermehrung der Attribute der Gesellschaft, so namentlich der Bibliothek und des Herbariums.

Am 25. Juni 1835 beging die botanische Gesellschaft die 100jährige Jubelfeier der Doktorpromotion Karl von Linnés durch einen Festakt im botanischen Garten vor einer ansehnlichen Versammlung ihrer Gönner, Freunde und Mitglieder.

Im Jahre 1836 übernahm der k. Studienlehrer und nachmalige Gymnasial-Prof. Seitz, ein Bruder des rühmlichst bekannten k. Hofgärtners in München, die Leitung der Geschäfte im botanischen Garten, an denen Legationsrath Felix durch öftere

Abwesenheit vielfach verhindert war, und gewann die Gesellschaft ein eifriges Mitglied in der Person des f. T. u. T. Forstassistenten Troll, welcher manch neuere Beiträge zur hiesigen Flora entdeckte.

Im Jahre 1837 liess Fürnrohr namentlich für die Zwecke des Unterrichtes im botanischen Garten ein Quartier für ökonomische und technische Pflanzen herstellen und fing Troll an, das Herbarium neu zu ordnen. Am 3. Dezember 1837 wurde der Gesellschaft die langentbehrte Ehre zu theil, den Grafen von Sternberg in ihrer Sitzung ehrfurchtsvoll zu begrüssen.

Im Jahre 1838 begann Fürnrohr, der bereits 1836 ein Lehrbuch über Naturgeschichte geschrieben, das nicht weniger als 12 Auflagen (die letzte 1861) erlebte, im Vereine mit anderen hiesigen Gelehrten, nämlich Forster, quiesc. Patrimonialrichter, Herrich-Schaeffer, k. Kreis- und Stadtgerichtsarzt, Koch, k. Kreisforstrath, v. Schmoeger, k. Lycealprofessor, v. Voith, k. Oberstbergrath, die Herausgabe der „Naturhistorischen Topographie von Regensburg“. Dieses 3 Oktavbände umfassende Werk schildert vorerst in einem „Geschichtlichen Theile“ aus der Feder Fürnrohr's den allmäligen Entwicklungsgang, welchen die naturhistorischen Studien in unserer Stadt, von den ältesten Zeiten an genommen bis zu dem Standpunkte, auf welchen sie die Bestrebungen der Vorfahren und der Zeitgenossen hoben. Davon bot „die Geschichte der botanischen Forschungen in Regensburg“ dem Referenten die Hauptquelle für die bisherigen Mittheilungen. Die folgenden Theile behandeln der Reihe nach in eingehendster Weise und mit Benützung aller bis auf ihre Zeit reichenden Resultate der Forschung die klimatologischen und geognostischen Verhältnisse, sowie die Flora und Fauna der Umgebung Regensburgs mit einer solchen Gediegenheit, dass wohl kaum eine Stadt sein dürfte, die eine solche, alle naturgeschichtlichen Richtungen umfassende Darstellung ihrer Umgebung aufweisen kann. Die von Fürnrohr bearbeitete Flora ratisbonensis — als 2. Band der Topographie 1839 erschienen — umfasst nicht nur die phanerogamen, sondern auch die kryptogamen Pflanzen in systematischer Anordnung mit Angabe der nöthigen Synonymen, der Häufigkeit des Vorkommens, der Fundorte und der Blüthezeit. Eine beigegebene geognostische Karte lässt leicht die Abgrenzung des Gebietes, sowie die Verhältnisse der Pflanzen zu ihrer geognostischen Unterlage erkennen. Mit grossem Fleisse und mit gewissenhafter Prüfung sowohl der aufgeführten Arten, als auch deren Standorte bearbeitet, wurde somit Fürnrohr's Flora ratisbonensis zur festen Grundlage für alle späteren Forschungen auf dem Gebiete unserer heimischen Pflanzenwelt.

Neben der Feststellung der lebenden Flora der Umgebung Regensburgs arbeitete Fürnrohr aber auch im Vereine mit Hoppe an der literarischen Flora, dem wissen-

schaftlichen Organe der Gesellschaft, und gab derselben eine immer mehr erweiterte Ausdehnung, so dass dieselbe ein vorzüglicher Sammelpunkt aller Bestrebungen im Gebiete der Botanik wurde. Welche Bedeutung und welches Ansehen die hiesige Gesellschaft durch ihre vielseitige Thätigkeit weit über alle Länder hin hatte, beweisen wohl am besten die Namen der Männer, welche es als eine Ehre ansahen, Mitglieder der k. Botanischen Gesellschaft in Regensburg zu sein. Wir heben aus dem Mitgliederverzeichnisse des Jahres 1837 folgende hervor:

Ehrenmitglieder: Bernhardi — Erfurt, Rob. Brown — London, Leop. v. Buch — Berlin, A. P. De Candolle — Genf, Dietrich — Eisenach, F. E. Fischer — St. Petersburg, Goldfuss — Bonn, Alex. v. Humboldt — Berlin, I. F. v. Jaquin — Wien, Kunth — Berlin, Ledebour — Dorpat, Link — Berlin, v. Martius — München, Oken — Zürich, Sturm — Nürnberg. Korrespondirende Mitglieder: Agardt — Lund, Bartling — Göttingen, Bentham — London, G. W. Bischoff — Heidelberg, Alex. Braun — Karlsruhe, Brogniart — Paris, Bronn — Heidelberg, Bruch — Zweibrücken, Adalb. v. Chamisso — Berlin, Decaisne—Paris, Ehrenberg—Berlin, Endlicher—Wien, Engelmann—N. Amerika, Fenzl — Wien, Fresenius — Frankfurt a/M., Fries E. M. — Upsala, Garovaglio — Pavia, Goeppert — Breslau, Asa Gray — Uttica, Greville — Edinburg, Hampe — Blankenburg, Hasskarl — Batavia, Heer — Zürich, Hooker — Glasgow, Junghuhn — Batavia, Koch — Erlangen, Kunze — Leipzig, Lindley — London, Lorinser — Prag, H. v. Mohl — Tübingen, Nees v. Esenbeck — Breslau, De Notaris — Mailand, Reichenbach L. — Dresden, v. Roemer — Dresden, Rossmaessler — Tharand, Sauter — Innsbruck, v. Schlechtendal — Halle, v. Schubert — München, Tommasini — Triest, Treviranus — Bonn, v. Uechtritz — Breslau, Unger — Graz, Wahlenberg — Upsala, Walpers — Greifswald, v. Welden — Graz, Wendland — Hannover, Wickström — Stockholm, Wirtgen — Koblenz, Zuccarini — München.

Am 20. Dezember starb einer der grossmüthigsten Gönner der Gesellschaft, eines ihrer ältesten und thätigsten Mitglieder, Graf Kaspar von Sternberg, auf seinem Gute Brzezina in Böhmen im 78. Lebensjahre. Ihm folgte bald, nämlich am 14. April 1839, in einem Alter von 68 Jahren im Tode nach Apotheker Funck in Gefrees, eines der ersten vier ordentlichen Mitglieder der Gesellschaft.

In einer ausserordentlichen Sitzung am 16. März 1840 wurde die durch den Tod des Grafen von Bray im Jahre 1832 erledigte Stelle eines Präsidenten der Gesellschaft durch eine Neuwahl besetzt. Mit Stimmeneinhelligkeit wurde gewählt der kgl. Hofrath, Akademiker und Professor an der Universität zu München, Karl Friedrich Philipp Ritter von Martius, der Sohn eines ihrer Stifter, des vor 50 Jahren ersten Sekretärs der neugegründeten Gesellschaft. Der 15. April vereinigte die Mitglieder

wiederum zu einer ausserordentlichen Sitzung von hoher Bedeutung. Nachdem der Direktor Dr. Hoppe den neuen Präsidenten der Gesellschaft Hofrath Ritter von Martius eingeführt hatte, überraschte dieser die Anwesenden mit einem Handschreiben Sr. K. Hoheit des Kronprinzen Maximilian von Bayern, worin Höchstderselbe der Gesellschaft eröffnete, dass er das von ihr erbetene Protektorat huldvollst anzunehmen geruhte. Zugleich ermächtigte Derselbe die Gesellschaft, einen Preis von 100 Dukaten in Gold für die beste botanische Statistik von Bayern oder einem seiner grösseren natürlichen Gebiete auszuschreiben. An diese beiden hocherfreulichen Mittheilungen reihte Präsident von Martius einen umfassenden Vortrag über die Fortschritte der Botanik während der letzten 50 Jahre seit der Stiftung der botanischen Gesellschaft mit Berücksichtigung dessen, was von den Mitgliedern derselben für die Förderung und Erweiterung der Wissenschaft in diesem Zeitraume geleistet worden. Nachdem dann Professor Dr. Fürnrohr den beiden noch lebenden Stiftern der Gesellschaft Dr. Hoppe und Dr. Martius in Erlangen den Dank derselben ausgesprochen und Direktor Dr. Hoppe noch einige Andeutungen über die Verhältnisse, unter welchen die Gesellschaft gestiftet wurde, gegeben, hatte diese die Freude, von ihrem Präsidenten mit einem Prachtexemplare seines grossen Werkes: „Historia naturalis Palmarum“ beschenkt zu werden, das bis zur Stunde ebenso einen Hauptschmuck ihrer werthvollen Büchersammlung, wie auch ein herrliches Denkmal ihres leider schon lange verstorbenen Präsidenten bildet.

Am 14. Mai 1840, als dem Tage, an welchem vor 50 Jahren die k. botanische Gesellschaft durch Hoppe, Martius und Stallknecht gestiftet wurde, vereinigten sich sämmtliche in Regensburg anwesende Mitglieder zu einer Exkursion nach dem Schutzfelsen, um an der Stelle, an welcher die Stiftung stattfand, ihrem nun hochbetagten bald 80jährigen Stifter ihre Glückwünsche zu diesem seltenen Erlebnisse darzubringen. Nachdem sodann der Entwurf neuer, den Zeitverhältnissen angepasster Statuten verlesen, brach die Gesellschaft auf nach dem jenseits der Donau gelegenen freundlichen Dorfe Sinzing, woselbst ein heiterer Himmel die Freunde zu einem ebenso heiteren ländlichen Mahle vereinigte. Dieses freudige Zusammensein reifte in Hoppe alsbald den Gedanken, ein ähnliches Fest jedes Jahr wiederkehren zu machen. Nicht lange darauf übergab er der Gesellschaft ein Kapital von 300 fl. mit der Bestimmung, dass die davon fliessenden Zinsen jährlich am 14. Mai nach vorhergegangener Exkursion zum Schutzfelsen von den Mitgliedern, die daran Theil genommen, in Sinzing fröhlich und wohlgemuth verzehrt werden sollen. Diess ist denn auch seit jener Zeit 50 Jahre hindurch jedes Jahr redlich geschehen, wenn auch im Laufe der Zeit der Ort gewechselt wurde, wo die hiesigen Mitglieder der kgl. botanischen Gesellschaft das

Stiftungsfest begingen, dabei stets eingedenk ihres doppelten Stifters. Gewiss erinnert sich jeder von uns mit Vergnügen dieser Jahrestage, die uns unserem Wahlspruche entsprechend stets in ungetrübter Freudigkeit vereinigt sahen.

Bei der 1. Sitzung nach der 50jährigen Stiftungsfeier am 1. Juni trat Hofrath Dr. Lang von der Stelle eines Kassiers der Gesellschaft zurück und übernahm diese der bisherige Sekretär f. T. u. T. Rath Haensel, während an seiner Stelle Dr. Fürnrohr, früher Docent, seit 1839 aber Professor der Naturgeschichte am k. Lyceum mit dem Amte des Sekretärs betraut wurde.

Am 2. Juli 1840 hatte die Gesellschaft die hohe Ehre, ihren erhabenen Protektor Seine Kgl. Hoheit den Kronprinzen Maximilian von Bayern in ihrer Mitte zu begrüssen. Höchstderselbe geruhte in Begleitung des k. Regierungs-Präsidenten Exc. von Schenk den botanischen Garten mit einem Besuche zu beehren, woselbst die Mitglieder durch ihren Direktor zum erstenmale persönlich die Gefühle ihres Dankes zum Ausdrucke bringen konnten und dafür die Zusicherung höchster Huld und Gnade auch für die Zukunft mit Freude entgegennahmen. Einige Monate später, am 22. November 1840 hatte Se. Kgl. Hoheit Prinz Luitpold, der jetzige Prinz-Regent von Bayern, die Gnade, aus den Händen des Präsidenten Hofrath von Martius das Diplom als Ehrenmitglied der k. botanischen Gesellschaft entgegenzunehmen, die somit die hohe Ehre hat, Höchstdenselben nun bald 50 Jahre unter ihren Mitgliedern nennen zu dürfen.

Der Jahrgang 1841 der Flora trägt an seiner Spitze die bei der 50jährigen Stiftungsfeier revidirten Statuten. Nachdem mit Beginn dieses Jahres Se. Durchlaucht Fürst Maximilian von Thurn und Taxis geruht hatten, das Diplom als Ehrenmitglied unserer Gesellschaft entgegenzunehmen, that ein Gleiches auch Seine Majestät König Friedrich August von Sachsen, der aus diesem Anlasse und zum Zeichen Allerhöchst seiner Theilnahme an der Förderung der Zwecke der Gesellschaft ein Prachtexemplar der „Icones Florae Germanicae et Helveticae auctore Reichenbach“ für die Bibliothek der Gesellschaft überreichen liess.

Die Gesellschaft, welche bisher ein halbes Jahrhundert hindurch mit glücklichem Erfolge für die Förderung rein wissenschaftlicher Interessen gewirkt hatte, glaubte auch ein ebenso kräftiger Hebel für die Einführung der Wissenschaft in das Leben, sowie für die Förderung praktischer Tendenzen werden zu dürfen. Von diesen Gedanken geleitet und auch nach dem Wunsche ihres erlauchten Protektors versuchte es dieselbe daher, aus der bisherigen stillen Sphäre ihres Wirkens heraus und in Verkehr mit einem grösseren Publikum zu treten und erachtete als die geeignetsten Wege hiezu eine öffentliche Blumenausstellung und die Errichtung eines Institutes „beitragen-

der Mitglieder", während, wie bisher, die ordentlichen, korrespondirenden und Ehren-Mitglieder durch Wahl Aufnahme in die Gesellschaft erhalten sollten. Nach langen und eifrigen Vorbereitungen wurde nun in den Tagen vom 27.—29. September 1841 in den Gesellschaftsräumen die erste Blumen-, Gemüse- und Fruchtausstellung veranstaltet, über deren wohlgelungenen Erfolg Dr. Fürnrohr ausführlich im Jahrgang 1841 der Flora berichtete. Diesem Berichte ist ein Anhang beigegeben, welcher den Entwurf von Statuten enthält, die für eine „Section beitragender Mitglieder für die Interessen der Garten- und Blumenkultur" grundlegend sein sollten, die denn auch am 15. Oktober 1841 ins Leben trat.

Am Schlusse dieses Jahres erschien auch wieder nach 20jähriger Pause ein neuer, 3. Band der Denkschriften unter dem Titel: „Denkschrift zur Feier des 50jährigen Bestandes der kgl. b. botanischen Gesellschaft zu Regensburg. Ausgegeben am Geburtsfeste ihres Protektors Seiner Königlichen Hoheit Maximilian, Kronprinz von Bayern, den 28. November 1841." An diesem Tage, der durch eine ausserordentliche Sitzung gefeiert wurde, bei welcher Präsident Hofrath von Martius den Vorsitz führte und die Eröffnungs-Rede vor einer zahlreichen Versammlung aus allen gebildeten Ständen Regensburgs hielt, gab Sekretär Dr. Fürnrohr einen kurzen Bericht über die jüngste Thätigkeit der Gesellschaft und wies hiebei auf den Stand der Mitglieder hin, welchen die ersten Blätter der Denkschrift zur Anschauung bringen. Was aus der, wie Fürnrohr sich ausdrückt, von 3 konditionirenden Apothekern gestifteten Gesellschaft geworden, beweist am besten, dass dieselbe die Ehre und den Ruhm hat, an der Spitze ihrer Ehrenmitglieder aufführen zu dürfen die hochgefeierten Namen:

Christian VIII., König von Dänemark, Ferdinand, König von Portugal, Friedrich August II., König von Sachsen, Johann, Erzherzog von Oesterreich, Luitpold, kgl. Prinz von Bayern, denen die Namen von über 500 weiteren Mitgliedern folgen, darunter Koryphäen der Wissenschaft, die sich ihrem Wohnsitze nach vertheilen auf Deutschland, Frankreich, England, Italien, Schweiz, Russland, Niederlande, Ungarn, Schweden, Dänemark, Griechenland, Ostindien, Nord-Amerika, Aegypten, Portugal, Cap der guten Hoffnung, Java, Mauritius, Cuba und Brasilien.

Der 18. Oktober 1842 war wie für die ganze Stadt Regensburg, so namentlich auch für unsere Gesellschaft, ein überaus denkwürdiger und ehrenvoller, da Se. Majestät König Ludwig I., begleitet von den allerhöchsten Herrschaften, bei Gelegenheit der feierlichen Eröffnung der Walhalla und der Grundsteinlegung der Befreiungshalle die Stadt, sowie auch die von der Gesellschaft in den Räumen des altehrwürdigen Reichssaales veranstaltete Ausstellung von Blumen und Früchten mit Ihrem hohen Besuche beehrten.

Nachdem mit Ende des Jahres 1842 auch die Zeitschrift „Flora“ das erste Vierteljahrhundert ihres Bestehens erreicht hatte, trat Hoppe von der Leitung der Redaktion, die schon seit dem Jahre 1834 Dr. Fürnrohr fast ausschliesslich besorgt hatte, zurück und übernahm dieser dieselbe nun selbstständig. Der 1. Band des 1. Jahrganges der Neuen Reihe erscheint nun auch in einem grösseren — dem gewöhnlichen Oktavformat — mit Beginn des Jahres 1843.

Dieses Jahr brachte der Gesellschaft, die seit dem Tode der Grafen Bray und Sternberg keine pekuniäre Aufhilfe mehr erhalten, ein äusserst dankenswerthes Legat von 1000 fl., das der am 28. Mai verstorbene f. Geheimrath Ritter von Müller, dem seine Vaterstadt Regensburg auch andere ansehnliche Vermächtnisse für Wohlthätigkeit und Unterricht verdankt, als Ehrenmitglied der Gesellschaft dieser hochherzig zuwendete.

Der 5. Mai des Jahres 1845, an welchem vor 50 Jahren Dr. Hoppe zu Erlangen die medicinische Doktorwürde erhalten hatte, bot der von ihm gestifteten k. b. bot. Gesellschaft Veranlassung, den Gefühlen der Liebe und Dankbarkeit gegen ihren hochverehrten, ehrwürdigen Stifter und Direktor freudigen Ausdruck zu geben. An diesem Tage versammelten sich sämmtliche Mitglieder der Gesellschaft in ihren festlich geschmückten Räumen. Der Sekretär Dr. Fürnrohr begrüsste den Jubelgreis mit einer Rede, worin er die vielfachen Verdienste desselben um die Wissenschaft in seiner Beziehung zu ihr als Lehrer, Schriftsteller und Stifter der botanischen Gesellschaft schilderte. Am Schlusse der Rede fiel die Hülle von der durch Bildhauer Foltz angefertigten Büste, welche die freundlichen Züge des Jubilars treu wieder gab, der hievon sichtlich überrascht und gerührt mit herzlichen Worten seinen Dank ausdrückte. Nachdem noch Dr. Fürnrohr im Auftrage des Dekans der medizinischen Fakultät Erlangen, Prof. Dr. v. Siebold, dem Jubilar das erneute Doktordiplom überreicht hatte, empfing dieser die Glückwünsche der anwesenden Vertreter der hohen k. Regierung, des Stadtmagistrates, sowie des k. Lyceums. Nach beendigter Feierlichkeit veranstalteten die Mitglieder eine Landparthie nach Etterzhausen, an welcher auch der 85jährige Jubilar Antheil nahm. Die bei dieser Gelegenheit erschienenen Programme, darunter die für die Flora der Umgebung Regensburgs so wichtigen „Nachträge und Berichtungen zur Flora von Regensburg“, Reden und Adressen wurden unter dem Titel: „Dr. David Heinrich Hoppe's Jubelfeier. Ein Andenken für seine Freunde“ in den Druck gegeben und erschienen mit Hoppe's wohlgetroffenem Porträt versehen, Regensburg 1845, im Verlage von G. J. Manz. Durch Allerhöchstes Dekret vom 26. Juli wurde von Seiner Majestät dem König Ludwig I. dem Jubilare der Titel und Rang eines k. Hofrathes verliehen.

Am 21. April d. J. starb Legationsrath Felix (geb. zu Coburg 14. Juli 1773), welcher schon seit 1812 Mitglied der Gesellschaft war, derselben besonders bei der Anlage und als Direktor des botanischen Gartens wesentliche Dienste geleistet hatte und seine treue Anhänglichkeit an dieselbe noch dadurch bewährte, dass er ihr in seinem Testamente ein Legat von 600 fl. vermachte.

Allmählig nahte sich auch für Hoppe der Tag und die Stunde, wo er aus seinem thatenreichen Leben scheiden sollte. Er starb, wie die Todesnachricht in Nr. 29 des Jahrgangs 1846 der Flora mit tiefem Schmerze berichtet, am 1. August Abends 5 Uhr im noch nicht ganz vollendeten Alter von 86 Jahren, ruhig, sanft und ergeben in den Willen der göttlichen Vorsehung an dem Tage, an welchem er vor 3 Jahren im 83. Lebensjahre zum letzten Male den hohen Thron auf dem Untersberg bei Salzburg bestiegen hatte. Sein Sterbehaus, Lit. G 132 in der Maximiliansstrasse, ist gekennzeichnet durch eine Erinnerungstafel, welche der hiesige historische Verein der Oberpfalz und von Regensburg daselbst anbringen liess. Am 3. August wurde sein Leichnam auf dem protestantischen Friedhofe St. Peter zu Grabe gebettet; die botanische Gesellschaft, seine Stiftung, erachtet es für eine Ehrenpflicht, dasselbe alljährlich am Allerseelentage mit Blumen zu schmücken. Die Geschichte seines reichen Lebens enthält ein Werkchen im Formate von Hoppe's botanischem Taschenbuch, dessen 23. Jahrgang und Schluss es bilden sollte, mit dem Titel: „Dr. H. Hoppe's Selbstbiographie. Nach seinem Tode ergänzt und herausgegeben von Dr. A. E. Fürnrohr. Regensburg. Manz 1849.“

In einer Sitzung der Gesellschaft vom 6. August 1846 wurde an Hoppe's Stelle Prof. Dr. Fürnrohr zum Direktor und an dessen Stelle Dr. med. Franz Joseph Schuch zum Sekretär gewählt. Letzterer, geboren 1808 zu Regen im bayer. Wald, kam 1820 mit seinen Eltern nach Regensburg, hielt sich als Militär-Arzt 3 Jahre in Griechenland auf, von wo er nach Regensburg zurückkehrte und da als äusserst beliebter, hochgeschätzter Arzt bis zu seinem Tode (1863) wirkte.

Im Jahre 1849 tagte hier unter schwierigen politischen Verhältnissen die 26. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, eröffnet im Reichssaale des alten Rathhauses mit einer Anrede des ersten Geschäftsführers, des Direktors unserer Gesellschaft, Prof. Dr. Fürnrohr, welche, sowie die Protokolle der botanischen Sektion in den Jahrgängen 1849 und 50 der Flora veröffentlicht wurden.

Im Laufe des J. 1849 starb, und zwar mit Beginn des Jahres, am 3. Januar im 68. Lebensjahre der f. T. u. T. Hofgärtner Illing, der sich namentlich bei der ersten Anlage des bot. Gartens eifrig betheiligte. Illing kam unter Dalberg 1803 nach

Regensburg und wirkte für unsere Stadt besonders dankenswerth durch Verschönerung der Allee-Anlagen und der Anlagen um das Keppler-Monument. Gegen Ende des J. 1849, am 12. Dezember, starb zu Erlangen der Mitstifter und erste Sekretär der Gesellschaft, Hofapotheker Dr. Ernst Wilhelm Martius. Auch eine Personal-Veränderung brachte das Jahr 1849 dadurch, dass an die Stelle des Dr. Schuch, der mittlerweile im Vereine mit Dr. Herrich-Schäffer am 14. Januar 1846 den hiesigen zoologisch-mineralogischen, jetzt naturwissenschaftlichen, Verein in's Leben gerufen hatte und diesem alle seine Kraft widmete — Apotheker F. W. Schmid als Sekretär einstimmig gewählt wurde.

Das Jahr 1853 brachte den Attributen der Gesellschaft ansehnlichen Zuwachs. Feldzeugmeister Baron von Welden in Graz, geb. 10. Juni 1782, gehörte seit dem Jahre 1824 als Mitglied der botanischen Gesellschaft an und lieferte zu ihrem Garten, ihrer Bibliothek und ihren Pflanzensammlungen ununterbrochen schätzbare Beiträge. Am Abende seines Lebens bestimmte er sein ganzes reichhaltiges Herbarium, die Frucht weitausgedehnter Reisen und vieljähriger Verbindungen mit den berühmtesten Botanikern aller Länder, wie nicht minder eine Reihe werthvoller botanischer Schriften der Gesellschaft als grossmüthiges Geschenk. Da er dasselbe persönlich dem Direktor der Gesellschaft aushändigen wollte, reiste Fürnrohr im Frühjahre 1853 im Auftrage der Gesellschaft nach Graz und beförderte das grossmüthige Geschenk hieher, wo das Herbarium Weldenianum gesondert von den übrigen Pflanzensammlungen in 3 grossen Glasschränken zur Aufstellung gelangte. Nach dem Tode von Welden's am 7. August 1853 berichtete Fürnrohr in dem Nekrolog, den er dem edlen Verblichenen weihte, auch über Entstehen und allmäliges Wachsthum dieser Sammlung.

Im Jahre 1854 am 8. Januar starb im 81. Lebensjahre der f. Hofrath Dr. Joh. Heinrich Lang, von 1831—40 Kassier der Gesellschaft; sein Nachfolger in dieser Stellung, der f. Rath, Archivar und Bibliothekar Emanuel Gottfried Haensel aber legte seine Stelle nieder und trat an dieselbe der f. Rechnungsrath Friedrich Hofmann, seit 1850 Mitglied der Gesellschaft; Haensel selbst starb kurze Zeit darnach am 4. April 1858 in einem Alter von 63 Jahren.

Im Jahre 1857 bei der Neu-Organisation der Bezirksgerichte war die k. Staatsregierung genöthigt, die seit 44 Jahren von der Gesellschaft innegehabten und derselben durch so viele liebe Erinnerungen theuer gewordenen Wohnräume im damaligen k. Stadtgerichts-Gebäude zu künden. Durch das wohlwollende Zusammenwirken der k. Kreisregierung und der hiesigen Stadtgemeinde gelang es jedoch, für die Gesellschaft neue, überaus passende, schön gelegene Räume im 3. Stocke des erst kurz von der Stadtgemeinde angekauften Thon-Dittmer-Gebäudes am Haidplatze zu erhalten,

für welche die hochfürstl. Ober-Domänen-Administration sich auch in grossem Wohlwollen herbeiliess, einen bedeutend höheren Miethzins zu gestatten. In den ersten Tagen des Septembers erfolgte denn auch der vom Direktor Dr. Fürnrohr geleitete Umzug, sowie die Aufstellung der Bibliothek und der Sammlungen in den neuen freundlichen Räumen, von denen namentlich das Sitzungszimmer auf Kosten der Gesellschaft und nach Angabe des Sekretärs Apotheker Schmid eine edle, würdige Ausstattung erhielt. Die feierliche Eröffnung der neuen Lokalitäten geschah durch den Direktor am Geburtsfeste Sr. Majestät des Königs Maximilian II., des allerhöchsten Protektors der Gesellschaft, am 28. Nov. 1857.

Am Schlusse des Jahres 1859, in welchem Fürnrohr zum korrespondirenden Mitgliede der mathematisch-physikalischen Klasse der k. Akademie der Wissenschaften ernannt wurde, verwirklichte sich die schon lange geplante Herausgabe eines neuen, 4. Bandes der Denkschriften, von dem im Jahre 1860 die erste, im Jahre 1861 die zweite Abtheilung erschien. Dieser bringt, den Abhandlungen vorausgestellt, die im Jahre 1856 revidirten Statuten der Gesellschaft, die bis zum heutigen Tage Geltung haben, sowie deren Mitglieder-Verzeichniss, welches 28 Ehren-, 85 ordentliche und 351 korrespondirende Mitglieder aufführt.

Im J. 1860 wurde Fürnrohr durch Verleihung des Ritterkreuzes 1. Klasse des Verdienstordens v. hl. Michael ausgezeichnet, eine Auszeichnung, die derselbe im vollen Maasse verdiente. Als echt praktischer Gelehrter war er jederzeit darauf bedacht, die Früchte der Wissenschaft allgemeinen Interessen zuzuwenden. Davon zeugt seine freudige und erfolgreiche Theilnahme an den gewerblichen und landwirthschaftlichen Bestrebungen seiner Vaterstadt und des Kreises, als Mitglied verschiedener Kommissionen bei Gewerbsprüfungen und solchen des landwirthschaftlichen Vereins. Auch die pädagogische Tüchtigkeit des trefflichen Mannes wurde stets in ehrenvoller Weise annerkannt. Bedenken wir aber, dass Fürnrohr neben dieser seiner vielseitigen Thätigkeit, der er sich unermüdet und geräuschlos hingab, auch unserer Gesellschaft geradezu Alles war! Er redigirte die Flora, besorgte die wissenschaftlichen Korrespondenzen, ordnete einen grossen Theil der Herbarien und der Bibliothek, überwachte den botanischen Garten, vertrat würdig die botanische Gesellschaft nach Aussen hin. War es da zu wundern, dass auch bei einer so zähen Natur, bei einer so eisernen Arbeitskraft mit den Jahren denn doch ein Nachlass der körperlichen und geistigen Kräfte eintrat? Wohl bemerkten diess mit Wehmuth seine Freunde, auch schien er selbst zu fühlen, dass seine Aufgabe ihm über den Kopf gewachsen sei und er ihr nicht lange mehr nach allen Richtungen hin nachkommen könne. Doch hatte er keine Ahnung, wie nur zu kurz bemessen seine Tage sein sollten. Erst Ende März des Jahres 1861

äusserte er sich seinem Freunde und Arzte Dr. Herrich-Schäffer gegenüber gelegentlich über Krankheitssymptome bedenklichster Art (Morbus Brightii). Gleichwohl machte er noch seine Spaziergänge, besorgte noch die Korrekturen der Nummern 14 bis 16 (14.—28. April) der Flora, bis rapider Verfall der Kräfte eintrat, dem der Tod am 6. Mai 1861 folgte. Am 9. Mai wurde seine Leiche unter allgemeiner, gerechter Theilnahme aller Kreise der hiesigen Bevölkerung auf dem protestantischen Friedhofe St. Lazarus dem Schoosse der Erde übergeben. Auch Fürnrohr's Grab wird, wie das des unvergesslichen Hoppe, jedes Jahr in dankbarer Erinnerung dessen, was er für unsere Gesellschaft gewirkt, von dieser am Allerseelentag mit Blumen geziert.

Unter Fürnrohr's Direktorium wurde der botanische Garten zuerst vom 1. Mai bis 1. Okt. 1854 verpachtet und schliesslich am 1. Okt. 1854 an den Kunst- und Handelsgärtner Hirschbeck dahier verkauft; nach genauer Prüfung der damaligen Verhältnisse das einzige Mittel, die Gesellschaft zu erhalten. Er hatte Jahre lang fast das ganze Einkommen derselben verschlungen, vermochte sich ungeachtet allen Fleisses seiner Leiter, namentlich des Rathes Felix und Profess. Seitz doch nicht zu dem emporzuschwingen, was sein Name verlangte. So konnten doch die Zinsen aus dem Verkaufskapitale für die anderweitigen Zwecke der Gesellschaft in erspriesslicherer Weise verwendet werden. Standen ja ausser den vom Hochfürstlichen Hause Taxis jährlich ausbezahlten 200 fl., den vom Rentamte bezogenen 100 fl. und einem vom Landrath aus Kreisfonds jedoch stets widerruflich gewährten Beitrag von 100 fl. keine weiteren Geldmittel der Gesellschaft für ihre doch mannigfachen Ausgaben zur Verfügung.

Unmittelbar nach Fürnrohr's Tod berief der zu diesem Zwecke eigens von München hiehergekommene Präsident, Geheimrath von Martius, die Mitglieder der bot. Gesellschaft am 16. Mai zu einer berathenden Versammlung; keines derselben war auch nur zur provisorischen Uebernahme der Stelle Fürnrohr's zu bewegen, selbst der seitherige Sekretär Apotheker Schmid legte seine Stelle nieder. Da erklärte sich der k. qu. Kreis- und Stadtgerichts-Arzt Dr. Herrich-Schäffer, seit 1840 Ehrenmitglied der botanischen Gesellschaft, in der 2. Sitzung am 17. Mai 1861 in dankenswerthester Weise bereit, provisorisch die Geschäfte Fürnrohr's fortzuführen; Professor Seitz übernahm die Stelle eines Sekretärs.

Gottlieb August Herrich-Schäffer, geboren zu Regensburg am 17. Dezember 1799 als der Sohn des königlichen Medizinalrathes und freiresignirten königlich bayerischen Landgerichtsarztes Dr. J. A. Herrich, war schon früh von lebhafter Neigung zur Betrachtung der Natur beseelt, angeregt durch die ihm stets zugänglichen Schriften und Sammlungen seines Urgrossonkels, des als Naturforscher hochberühmten Superintendenten Jacob Christian Schäffer. Zunächst war es das

Sammeln und Beobachten von Insekten, dem der junge Herrich sich zuwendete. Schon 1817 hatte er eine wohlgeordnete Schmetterling-Sammlung, der bald auch Sammlungen aller übrigen Insektenordnungen nachfolgten. 1818—22 bezog Herrich-Schäffer nacheinander die Universitäten Würzburg, Erlangen, Heidelberg, Berlin, München, um sich dem Studium der Medizin zu widmen. Nachdem er in München anno 1822 zum Dr. med. promovirt war, trat er hier in Regensburg in die ärztliche Praxis ein. Um diese Zeit nahm er in Folge Adoption von Seite seines Grossvaters, des Hofrathes Dr. Ulrich Gottlieb von Schäffer, eines damals weithin berühmten Arztes, dessen Namen „Schäffer" zu dem seinigen an. Schon im Jahre 1824 erhielt er seine erste Anstellung im Staatsdienste als Physikus in Vohenstrauss. Im Jahre 1828 wurde er Landgerichts-, im Jahre 1833 Kreis- und Stadtgerichts-Arzt in Regensburg. Neben seinen amtlichen Arbeiten und seiner ärztlichen Praxis beschäftigte sich Herrich-Schäffer, der ein energischer Charakter war und eine riesige Arbeitskraft besass, immer eingehender mit entomologischen Studien und brachte es so nach und nach auf allen Gebieten der Insektenkunde, namentlich auf dem der Lepidopterologie, zu allgemein anerkannter Meisterschaft, welche namentlich sein epochemachendes Hauptwerk: „Systematische Bearbeitung der Schmetterlinge Europa's" im Vollmass bewies. Im Jahre 1846 gründete Herrich-Schäffer mit seinem Freunde Dr. Schuch, wie oben bereits erwähnt, den zoologisch-mineralogischen Verein, dessen Vorstandschaft ihm auch sogleich übertragen wurde. Bald ging auch die ganze Arbeit der Redaktion des Korrespondenzblattes dieses Vereines auf ihn allein über.

Ohne weiter auf die wissenschaftlichen Erfolge einzugehen, die Herrich-Schäffer auf seinem speziellen Fachgebiete sich errungen, möge nur daran erinnert werden, dass dieselben ihm in der gelehrten Welt innerhalb und ausserhalb Deutschlands einen geachteten Namen verschafften, dass viele gelehrte Gesellschaften ihn zu ihrem Ehren- oder korrespondirenden Mitgliede ernannten, unter diesen auch die k. bayr. Akademie der Wissenschaften in München, die ihn am 28. November 1859 in die Zahl ihrer korrespondirenden Mitglieder aufnahm. Dieses sein Bekanntsein im Kreise der Gelehrten, dazu die Gewandtheit, die er sich als langjähriger Vorstand des zoologisch-mineralogischen Vereines und als Redakteur seines Vereinsblattes erworben, kamen in der schwierigen Lage der kgl. botanischen Gesellschaft beim Tode Fürnrohr's dieser zu gute, da Herrich-Schäffer in der oben erwähnten denkwürdigen Sitzung sich zu dem immerhin schweren Opfer bestimmen liess, zu seiner übrigen vielumfassenden Thätigkeit auch noch die Vorstandschaft der Gesellschaft und die Redaktion der Flora zu übernehmen. Mit voller Hingabe widmete sich Herrich-Schäffer dieser seiner neuen Aufgabe, unterstützt von namhaften auswärtigen botanischen Fach-

gelehrten, wie namentlich De Bary, Hofmeister, Sachs, die ihre ständige Mitwirkung zusagten.

Am 16. Oktober 1861 übernahm Herrich-Schäffer definitiv das Direktorium der k. botanischen Gesellschaft und die Redaktion der Flora, die vorerst in circa 40 Nummern jährlich erscheinen sollte. Die Bibliotheken beider Vereine übernahm Herrich-Schäffer's Sohn, der Dr. med. Gustav Herrich-Schäffer jun., der sich im Jahre 1861 als praktischer Arzt hier niedergelassen hatte und am 16. Okt. 1861 als Mitglied in die Gesellschaft eintrat. Referent, von 1861—1863 Vicar am Stiftskapitel zur alten Kapelle dahier und gleichfalls seit 16. Oktober 1861 Mitglied der Gesellschaft, besorgte als Conservator der Herbarien zunächst die Durchsicht und Catalogisirung des mehr als 15,000 Nummern haltenden allgemeinen Phanerogamen-Herbariums, Prof. Seitz die Revision des Verlags und die Anlage eines gesonderten Herbariums der Regensburger Flora. Nach dem Tode Dr. Schuch's 1863 überzeugte sich Herrich-Schäffer, auf dessen Schultern nun faktisch ganz allein die Sorge, wie für den zoologisch-mineralogischen Verein, so auch für die botanische Gesellschaft und die Redaktion der beiderseitigen Vereinsorgane lastete, dass es ihm nur dann möglich sei, die übernommenen Pflichten zu erfüllen, wenn ihm in den Räumen der k. botanischen Gesellschaft, die an jene des zoologisch-mineralogischen Vereins anstiessen, seine Privatwohnung zur Verfügung gestellt würde.

Im Frühjahre des Jahres 1864 bezog Herrich-Schäffer seine neue bescheidene Wohnung im Thon-Dittmer Haus und zog sich allmälig immer mehr von der ärztlichen Praxis zurück, welche er seinem Sohne Dr. Gustav Herrich-Schäffer überliess; er selbst aber widmete sich von diesem Jahre 1864 an bis zu seiner Erkrankung im Jahre 1871 den Interessen der beiden Gesellschaften, die er nicht nur erhielt, sondern auch durch Forterscheinen ihrer Zeitschriften würdig nach Aussen repräsentirte.

Die Flora erschien unter Herrich-Schäffer's Redaktion in den Jahren 1864 und 1865 in 40, von 1866—71 in 34, zuletzt in 31 Jahres-Nummern. An Stelle der geringeren Nummern-Zahl wurde aber vom Jahre 1864 an als Beilage zur Flora das von Dr. A. W. Eichler, dem Assistenten des Präsidenten, k. Geheimrathes von Martius, mit grosser Mühe hergestellte Repertorium der periodischen botanischen Literatur ausgegeben. Dieses Repertorium, das von Seite der Fach-Gelehrten mit grossem Beifalle aufgenommen wurde und eine wesentliche Lücke in der botanischen Literatur ausfüllte, erschien bis zum Jahre 1873 und enthält die Angabe der in periodischen oder Gesellschaftsschriften erschienenen Originalabhandlungen, Uebersetzungen und Literaturberichte botanischen Inhaltes nach den Nationen geordnet mit einem genauen Nominal-

(nach den Namen der Autoren) und Real-Index (nach den Schlagwörtern im Titel der Abhandlungen) und umfasst die periodische botanische Literatur vom Anfange des Jahres 1864 bis zum Schlusse des Jahres 1872.

Am 30. März 1864 feierte der Präsident Geheimrath von Martius sein 50jähriges Doktorjubiläum, bei welcher Gelegenheit das 1. Heft des 5. Bandes der Denkschriften erschien, welches die Gratulationsschrift der Gesellschaft und eine Abhandlung von Dr. Eichler enthält.

In einer Sitzung am 31. März wurde den Mitgliedern die hocherfreuliche Mittheilung gemacht, dass Se. Majestät König Ludwig II. das Protektorat der Gesellschaft allerhuldvollst zu übernehmen geruhte.

Am 29. April wurde Prof. Seitz, seinem dringenden Wunsche entsprechend, von der Sekretärstelle enthoben und diese dem Apotheker Forster dahier, der am 31. März als Mitglied in die Gesellschaft eintrat, übertragen. Dem Direktor Dr. Herrich-Schäffer wurde am 2. November 1864 die hohe Ehre zu theil, von der k. k. Leop. Carol. Akademie der Naturforscher zum korrespondirenden Mitgliede ernannt zu werden.

Am 1. April 1865 wurde die Professur der Physik am hiesigen k. Lyceum dem unmittelbaren Nachfolger Fürnrohr's, Prof. Dr. Wittwer und der dadurch erledigte Lehrstuhl der Naturgeschichte dem Referenten Dr. Singer allerhöchst übertragen. Geboren zu Regensburg am 24. März 1834, absolvirte derselbe hier das Gymnasium 1852 und widmete sich dann dem philosophischen und theologischen Studium am hiesigen Lyceum. Als cand. phil. hörte er die Vorlesungen Fürnrohr's, wurde Mitglied des zoologisch-mineralogischen Vereins und hatte so das grosse Glück, jenen Männern näher treten zu dürfen, die damals mit hoher Begeisterung die Naturwissenschaften pflegten und auf seine angeborne Neigung zu diesen Studien bleibenden Einfluss übten. Dr. Schuch, Fürnrohr, Herrich-Schäffer, Rath Hofmann nahmen sich seiner in der liebevollsten Weise an. Zu den freudigsten Jugenderinnerungen des Referenten gehören die vielen Exkursionen, an denen er mit seinen Jugendfreunden, den beiden Söhnen des Rathes Hofmann, dem jetzigen Medizinal-Rath Dr. O. Hofmann in Regensburg und dessen Bruder, dem jetzigen Dr. E. Hofmann, Konservator am k. Naturalienkabinete in Stuttgart, sowie dem Sohne Herrich-Schäffer's, dem jetzigen praktischen Arzt Dr. Herrich-Schäffer in Regensburg in Begleitung der beiden Väter Theil nehmen durfte und aus denen er so reichen Gewinn schöpfte.

So konnte es denn nicht anders kommen, als dass derselbe nach Absolvirung seiner theologischen Studien im Herbste 1856 die Universität München bezog, um sich

dort 5 Jahre hindurch den naturwissenschaftlichen Fach-Studien zu widmen. Nachdem er im Jahre 1860 zum Dr. phil. promovirt war, kehrte er im Oktober 1861 in seine Vaterstadt Regensburg zurück, wo er am Stiftskapitel zur alten Kapelle eine Stelle fand, die ihm genügend Zeit gewährte, seine Studien fortzusetzen. Nach einem zweijährigen Aufenthalt dahier, den er zur Durchsicht der Herbarien und namentlich zu ausgedehnten botanischen Exkursionen in die pflanzenreiche Umgebung verwendete, um die Grundlage zu einem neuen Verzeichnisse der Phanerogamen-Flora Regensburgs zu gewinnen, das auch im Jahre 1865 zur Ausgabe gelangte, wurde er im Herbste 1863 als Professor der Naturgeschichte an das bischöfliche Lyceum zu Eichstätt berufen, von wo er jedoch bald, nämlich im Frühjahre 1865, zu dauerndem Aufenthalte hieher zog, um die ihm übertragene Professur am k. Lyceum zu übernehmen.

Bald nach seiner Ankunft wurde dem Referenten am 26. April 1865 die Stelle des Sekretärs unserer Gesellschaft, welche Apotheker Forster niederlegte, übertragen.

Am 13. Dez. 1868 starb zu München im 75. Lebensjahre der k. Geheimrath Dr. von Martius, seit 1840 Präsident unserer Gesellschaft, die seinem Wohlwollen und seinem Einflusse soviel zu verdanken hatte. Dr. Eichler übernahm es, im Jahrgange 1869 der Flora ein Lebensbild des edlen Verblichenen zu geben. Am 23. Dezember des Jahres 1869 starb der langjährige Kassier der Gesellschaft, der f. Rechnungsrath Hofmann, dessen Stelle der k. Regierungsrath Bertram freundlichst übernahm.

In den Jahren 1865—71 war es selbstverständlich Pflicht des Referenten, sich vollauf seinem neuen Berufe zu widmen. Die Vorbereitungen auf die Vorlesungen, die Ordnung des Naturalienkabinetes, die wissenschaftliche Weiterbildung auf einem so ausgedehnten Gebiete nahmen alle seine Zeit in Anspruch, so dass er für die Interessen der Gesellschaft wenig thun konnte, doch immerhin soviel, als es seine Kräfte erlaubten, so dass Herrich-Schäffer im Jahre 1866 meinte, er wolle zufrieden sein, wenn er seinen Verpflichtungen gegen die Gesellschaften, die ihm in Folge der Jahre und der davon herrührenden Abnahme der Arbeitskraft immer beschwerlicher wurden, so lange nachkommen könne, bis Referent ihn gänzlich ablösen würde. Leider kam dieser Zeitpunkt nur zu bald.

Am 4. August 1871 feierte Herrich-Schäffer noch rüstig an Geist und Körper sein 50jähriges Doktorjubiläum, aus welchem Anlasse ihm mannigfache Ehrungen zu Theil wurden. Von Seiner Majestät dem Könige wurde er zum k. Medizinalrathe, von seiner Vaterstadt Regensburg zum Ehrenbürger ernannt. Die hiesigen wissenschaftlichen Vereine, obenan die k. botanische Gesellschaft, brachten ihm ihre Glückwünsche dar und in gleicher Weise geschah diess von einer grossen Anzahl in-

und ausländischer Akademien und Gesellschaften. Rüstig und munter besorgte Herrich-Schäffer noch alle seine Geschäfte und machte Nachmittags seine gewohnten Exkursionen. Da, am 20. Sept., befiel ihn auf einem solchen Ausfluge nach seinen geliebten Tegernheimer Bergen ein Schlaganfall, von dessen Folgen er sich nicht mehr erholen konnte.

Herrich-Schäffer hatte die Flora noch bis Nro. 18 des Jahrganges 1871 redigirt, als an den Referenten die Verpflichtung herantrat, vorerst interimistisch die Redaktion zu übernehmen. Herrich-Schäffer zog zu seinem Sohne; seine geistige Klarheit war auf immer dahin, seine Körperkraft nahm langsam ab. In einer am 11. Dezember abgehaltenen Generalversammlung der hiesigen Vereinsmitglieder wurde dem Referenten das Direktorium der kgl. botanischen Gesellschaft und die Redaktion der Flora definitiv übertragen; die Stelle eines Sekretärs übernahm Dr. Herrich-Schäffer jun., die Stelle des Kassiers behielt Regierungs-Rath Bertram bei.

Das erste Bestreben des Referenten war, nachdem Dr. Herrich-Schäffer sen. die Wohnung im Thon-Dittmer Hause verlassen hatte, die botanische Gesellschaft vollständig vom zoologisch-mineralogischen Vereine zu trennen, der denn auch von da an unter Dr. Herrich-Schäffer jun. als Vorstand eine neue selbstständige Thätigkeit entfaltete. Die nächste Sorge des Referenten galt dem kostbarsten Attribute unserer Gesellschaft — der Bibliothek, die in den Jahren 1872—79 einer vollständigen Neuordnung unterzogen wurde und nun wohlgeordnet in 34 Glasschränken aufbewahrt ist.

Am 14. April 1874 wurde Herrich-Schäffer sen. im 75. Lebensjahre durch einen sanften Tod von den körperlichen und geistigen Leiden seiner letzten Lebensjahre erlöst. 3 Tage darnach fand er seine Ruhestätte in demselben Friedhofe von St. Peter, in welchem auch Hoppe's irdische Hülle dem Schoosse der Erde übergeben wurde.

Am 6. Dez. 1875 legte der Kassier, k. Regierungs-Rath Bertram, seine Stelle nieder; dieselbe übernahm Dr. Herrich-Schäffer, an dessen Stelle als Sekretär der Sohn unseres früheren Direktors, Dr. med. Heinrich Fürnrohr trat, der im Jahre 1868 sich hier als prakt. Arzt niedergelassen hatte und in demselben Jahre als Mitglied aufgenommen wurde.

Am 26. Februar 1879 erhielt das Diplom als Mitglied unserer Gesellschaft der k. Landgerichts-Arzt, seit 1889 Medizinalrath, Dr. Rehm, der durch seine Ascomyceten-Studien in allen Fachkreisen bekannt ist und für Rabenhorst's Kryptogamen-

Flora die Neubearbeitung der Discomyceten übernommen hat; unsere Bibliothek gewährt demselben reiches Material für seine wissenschaftlichen Arbeiten.

Am 2. Juli 1882 wurden vom Stadtmagistrate Regensburg, der im Thon-Dittmer Hause mit erheblichen Kosten die Räume für ein neues humanistisches Gymnasium erstellte, von der Wohnung der botanischen Gesellschaft einige Gelasse in Beschlag genommen und der Miethpreis auf 600 Mark erhöht. Auf eine Vorstellung der Sachlage an das f. T. u. T. Hofmarschallamt genehmigte jedoch Ihre kgl. Hoheit, die Frau Erbprinzessin von Thurn und Taxis in grossmüthiger Weise diese Erhöhung des Miethzinses und wies denselben für die Folge zur Ausbezahlung an den Stadtmagistrat an. Damit war eine neue schwere Sorge glücklich beseitigt und verfehlte die Gesellschaft nicht, Ihrer k. Hoheit den ganz ergebensten Dank auszusprechen.

Im Jahre 1885 am 3. September starb plötztlich und unerwartet in einem Alter von 50 Jahren ein Mitglied unserer Gesellschaft, das in der ganzen Stadt grosser Beliebtheit und allseitiger Hochachtung sich erfreute, Gregor Loritz, Lehrer an der katholischen Knabenschule unterer Stadt, der wohl in der Neuzeit die meisten Verdienste um die Kenntniss der heimischen Flora sich erworben und manche neue Entdeckung der Flora ratisbonensis zugeführt hat.

Im Jahre 1886 beanspruchte das k. neue Gymnasium eine wohl dringend nothwendige Erweiterung seiner Räume. In Folge dessen kündigte der Stadtmagistrat am 29. Juni 1886 sowohl der k. botanischen Gesellschaft als auch dem naturwissenschaftlichen Vereine die Wohnung; letzterer verliess das Thon-Dittmer Haus und unserer Gesellschaft wurden dafür die von ihm bewohnten Räume zur Verfügung gestellt. Dieselben befinden sich nun seit dieser Zeit im 3. Stocke des östlichen Flügels des Thon-Dittmer Hauses und wurde der Umzug der Sammlungen und die Neuaufstellung derselben im Herbste 1886 durch den Referenten bewerkstelligt.

Dieser hatte, wie bereits oben angeführt, mit Nro. 19 des Jahrgangs 1871 die Redaktion der Zeitschrift Flora übernommen. Wohl war er sich der Schwierigkeiten bewusst, die mit dieser Aufgabe verbunden waren. Wie alle naturwissenschaftlichen Disziplinen hatte auch die Botanik im Laufe dieses Jahrhunderts mächtige Fortschritte gemacht. Neue Lehrstühle für Botanik wurden errichtet, pflanzenphysiologische Laboratorien gegründet, naturwissenschaftliche und speziell botanische Gesellschaften entstanden und das nicht bloss in Europa, sondern auch in den aussereuropäischen Ländern. Namentlich die periodische Literatur für Botanik wurde bedeutend vermehrt. Ausser den eigentlichen botanischen Zeitschriften, wie De Bary's Botanische Zeitung, Oesterreich. botanische Zeitung, Botanisches Centralblatt u. a.

publizirte fast jedes botanische Institut in eigenen Heften die wissenschaftlichen Arbeiten seiner Mitglieder. Während in früheren Jahren die Gelehrten froh waren, in der „Flora" ihre Arbeiten veröffentlichen und einem weiten Kreise zugänglich machen zu können, änderten sich diese Verhältnisse ins Gegentheil. Die Flora musste schliesslich mit grosser Mühe alte Mitarbeiter zu erhalten, neue zu gewinnen suchen. Die Ansprüche der Autoren namentlich auf Herstellung theuerer Tafeln wurden grösser, eine Zunahme der Abonnenten war bei der grossen Konkurrenz nicht zu erwarten.

Unter all diesen Umständen mehrte sich selbstverständlich die Geschäftslast des Redakteurs, der selbst nicht Fachbotaniker ist und die Redaktion der Flora und nicht allein diese, sondern auch die Instandhaltung der Bibliothek und alle Korrespondenz neben seinen eigentlichen Berufsgeschäften zu besorgen hatte. Wer erwägt, welche Anstrengungen es in unserer Zeit kostet, in 4 naturgeschichtlichen Disziplinen, Zoologie, Botanik, Mineralogie, Geologie — Referent hat die obengenannten Fächer am k. Lyceum zu dociren und deren Lehrmittel als Konservator des Naturalien-Kabinetes zu überwachen — sich auf der Höhe der Zeit zu erhalten, der wird wohl begreifen, dass auch dem Referenten schliesslich ähnlich wie Fürnrohr die Arbeit mehr wurde, als seine Kräfte leisten konnten. Er begrüsste es daher, wenn auch mit einer gewissen Wemuth, so doch auch freudig, mit Schluss des Jahres 1888 unter voller Zustimmung aller hiesigen Mitglieder der Gesellschaft die Redaktion der Flora niederlegen zu können, nachdem eine junge Kraft, ein spezieller Fachmann an einer deutschen Hochschule, Professor Dr. Goebel in Marburg, sich bereit erklärt hatte, die Redaktion der Flora weiterzuführen und diese unter eigener Verantwortlichkeit für die Zukunft herauszugeben.

Dass Referent nahezu 18 Jahre hindurch die Zeitschrift zu erhalten vermochte, verdankte er theils besonderem Wohlwollen, theils der treuen Ausdauer langjähriger Mitglieder der Gesellschaft als tüchtige Mitarbeiter an der Flora. Nie vergessen wird derselbe, welche wesentliche Beihilfe ihm namentlich in den ersten Jahren der Redaktion Dr. Kanitz, jetzt Professor an der Universität Klausenburg in Ungarn, geleistet, die wohlwollende Theilnahme, die besonders Professor Schwendener in Berlin, Geheimer Hofrath Professor Schenk in Leipzig der Flora stets geschenkt, der umfassenden Arbeiten, die namentlich die Herren Arnold, Nylander, C. Müller-Genf, K. Müller-Halle, Reichenbach, Celakovsky, Geheeb für die Flora geliefert haben. Unter den Mitarbeitern der Flora während der Redaktion des Referenten finden sich hervorragende Pfleger der botanischen Wissenschaft, die Inhaber

vieler Lehrstühle der Botanik an deutschen und ausserdeutschen Hochschulen, während andererseits vielen jungen Kräften durch die Flora Gelegenheit geboten war, ihre Erstlingsarbeiten in die Oeffentlichkeit zu bringen. Nicht unerwähnt möge bleiben, dass namentlich in den ersten 70er Jahren die Mitarbeiter über die ganze wissenschaftliche Welt sich vertheilten, dass die Flora fast nur Original-Arbeiten enthielt.

Ihnen Allen, die mit Rath und That die Redaktion unterstützten, sei durch diese Zeilen aufrichtigster Dank dargebracht.

DIE LICHENEN

DES

FRAENKISCHEN JURA.



VON

Dr. F. ARNOLD.





Abtheilung I.

Nachtrag; siehe Flora 1884 p. 65; 1885 p. 49.

Species.

631. **Alectoria bicolor** (Ehr.): Flora 1885 p. 227.
632. **Stereocaulon coralloides** Fr.
633. **Pilophorus Cereolus** Ach.
40. **Cladonia glauca** Fl.
634. **Cladonia subcariosa** Nyl.
635. **Imbricaria perforata** (Jacq.).
636. **Pyrenodesmia fulva** Anzi.
637. **Rinodina atropallidula** Nyl.: Flora 1885 p. 236.
638. **Haematomma coccineum** (Dcks.): Flora 1885 p. 236.
639. **Lecanora subradiosa** Nyl.
640. **Aspicilia flavida** (Hepp).
641. **Jonaspis heteromorpha** (Kplh.).
642. **Pertusaria coronata** Ach.
643. **Biatora lucida** Ach.
644. **Biatora gelatinosa** (Fl.): Flora 1885 p. 238.
645. **Biatora aeneofusca** (Fl.)
646. **Trachylia arthonioides** Ach.
647. **Verrucaria brachyspora** Arn.
648. **Thelidium cataractarum** Mudd (var.).
649. **Polyblastia amota** Arn.

650. **Melanotheca acervulans** Nyl.
651. **Lethagrium Laureri** (Flot.).
652. **Nesolechia punctum** Mass.
653. **Scutula epiblastematica** (Wallr.).
654. **Conida punctella** (Nyl.).
655. **Dactylospora urceolata** Th. Fr.
656. **Arthopyrenia glebarum** Arn.
657. **Tichothecium microcarpon** Arn.
658. **Cercidospora verrucosaria** (Linds.).
659. **Lepra** (Lecideae thallus).
660. **Lepra** (Lecanactis?) **latebrarum** Ach.?

Subspecies.

1. **Cladonia adspersa** (Fl.) Nyl.
2. **Clad. nemoxyna** (Ach.) Nyl.
3. **Clad. epiphylla** Arn. Flora 1884 p. 149.
4. **Rinod. demissa** (Fl.): Flora 1885 p. 236.
5. **Ochrolechia androgyna** (Hoff.): Flora 1885 p. 236.
6. **Biatora humosa** (Ehr.): a B. uliginosa Schd. differt apotheciis obscure rufis et sporis paullo maioribus.
7. **Amphorid. transiliens** Arn.

Varietates.

1. **Clad. squamosa** H. cum var.
2. **Clad. crispata** Ach. cum var.
3. **Clad. pyxidata** L. f. carneopallida (Del.) Nyl.
4. **Cornicularia aculeata** Schb. f. muricata Ach.
5. **Cetraria isl.** f. sorediata Schaer.
6. **Peltidea aphthosa** L.: a) f. leucophlebia Nyl.; — b) f. variolosa Mass.
7. **Peltigera canina** L. f. soreumatica Flot.
8. **Peltig. rufescens** N. f. lepidophora Nyl.
9. **Gyalolechia luteoalba** (Turn.) f. ulmicola D. C.
10. **Lecanora Agardhiana** Ach. f. cilophthalma Mass.
11. **Lecid. enterol.** f. pungens (Kb.).
12. **Rhizoc. Montagnei** (Flot.) f. geminatum Flot.
13. **Lithoicea nigrescens** (Pers.): rupicola Mass. f. nigricans Arn.
14. **Verrucaria calciseda** D. C. cum var.
15. **Acrocordia conoidea** (Fr.) f. carnea Arn.

Subvarietates.

Genaue Grenzen zwischen Formen und Unterformen lassen sich nicht ziehen. Schon in der früheren Aufzählung (Flora 1884) wurde eine Mehrzahl von Unterformen hervorgehoben; im Nachtrage Flora 1885 p. 226 und in der nachstehenden Ergänzung sind solche minder gewichtige Abänderungen bei den Arten Nr. 1, 15, 17, 18, 29, 32, 33, 37, 41, 43, 93, 289, 335, 381, 620 erwähnt.

---

1. Us. barb. florida L.: ic. Linds. sperm. t. 4 f. 1—8.

a) exs. Flot. D. L. 1 (f. subglabra Flot. sil. 1849 p. 25: vix differt f. glabrescens Nyl. in Wainio Tavast. 1878 p. 96); Schleich. IV. 54 (specim. in herb. Jürgens, thallo subglabro, valde accedit); (non vidi Garov. Austr. 181).

b) pl. tenella: Arn. exs. 1362.

IV. 1. pl. tenella: diese durchschnittlich 3 centim. hohe, zarte, jugendliche, sterile Pflanze ist an ganz dünnen Fichtenzweigen nicht selten.

f. hirta L.: exs. Arn. 967 b, 1018 b; — pl. humilis, thallo pulviniformi: exs. Arn. Monac. 2.

f. plicata Schrad.: exs. Flot. D. L. 2, Arn. 1206.

f. dasopoga Ach.: exs. Schleich. III. 69, Arn. Monac. 1.

3. Alect. jubata L., chalybeif. Wain. Adj. p. 115, revis. lich. Linn. p. 9.

ic. Linds. sperm. t. 4 f. 17, 18.

exs. Flot. D. L. 4 B (pl. fusca); Lojka univ. 60; (non vidi Garov. Austr. 171).

f. implexa H.: K. —: exs. Flot. D. L. 5, Arn. 1143 (c. ap.).

(Al. subcana Nyl.: exs. Arn. 1207 c. ap.).

631. Alect. bicolor Ehr.; Flora 1885 p. 227; exs. Flot. D. L. 6 A, B; Zw. 1040.

5. Ev. divaricata L.: exs. Garov. Austr. 179 (non vidi).

6. Ev. prunastri L.: exs.: Flot. D. L. 54 A, B (f. retusa Ach.).

I. 2: steril auf Sandstein im Hohlwege unterhalb der Ruine Heimburg östlich von Gnadenberg; IV. 1: c. ap. an einer Buche im Walde bei Sackdilling.

7. Ev. furfuracea L.: ic. Linds. sperm. t. 5. f. 1 — 4; — exs. Flot. D. L. 55 A; B (soreumat.); 55 C. (coralloid.); (non vidi Garov. Austr. 173).

8. Ram. fraxinea L.: ic. Linds. sperm. t. 5 f. 6 — 11; Lindau in Flora 1888 t. 10 f. 4, 5.

exs. Flot. D. L. 56 A; B. (leptoloba = Dietr. t. 252 inf.); 56 C. (inflata); (non vidi R. calicarem in Garov. Austr. 170, 184, 185).

9. Ram. farinacea L.; exs. Flot. D. L. 58 A — E.

10. Ram. pollinaria W.: exs. Flot. D. L. 59 A, B, 60 A — D; Arn. Monac. 3 (f. minor); (non vidi Garov. Austr. 111).

11. Ram. thrausta Ach.: ic. Schrad. Journ. 1799 p. 60, t. 3 f. 5.

exs. Funck 480, Flot. D. L. 4 A.; Stenh. 93 c. (comp. Wainio Adj. p. 204); Arn. Monac. 4, 5, (non vidi: Desm. 1950, Fellm. 51.).

632. Stereocaulon coralloides Fr. 1817.: ic. et exsicc.: vide Arn. Tirol XXIII p. 82; exs. Arn. 1483.

I. 4: a) selten und in kleinen Exemplaren an Quarzblöcken oberhalb Aicha und auf den Höhen ober Pottenstein; b) gut ausgebildete Exemplare auf grobkörnigen Sandsteinen im Föhrenwalde zwischen Neuhaus und dem Schutzengelsteinbruche; c) ebenso an einem Waldsaume westlich zwischen Horlach und Michelfeld gesellig mit Racomitrium heterostichum.

12. Stereoc. tomentosum Fr.: exs. Flot. D. L. 10.

f. alpestre Flot. Flora 1836 Beibl. 17; exs. Funck 841.

(non vidi Flot. D. L. 11, Garov. Austr. 114); (R. S. 142 dext. atque Trevis. 143 sunt St. coralloides Fr.); (Floerke 199 B. ab E. Fries L. E. p. 202, atque Rabh. 454 in Rabh. Sachs. p. 345 Ster. paschali subjiciuntur).

I. 3: tom. auf Sandboden an einem Strassengraben zwischen Freihöls und Hiltersdorf.

13. Ster. condensatum H.: exs. Floerke 38, Flot. D. L. 13 A.

f. crustaceum W.: I. 2: auf Sandsteinen im Walde ober Spielberg; I. 3: steril auf Sandboden im Veldensteiner Forste westlich ober Ranna.

14. Stereoc. pileatum Ach.: exs. Flot. D. L. 13 B, Arn. 916 c.

f. spissum Nyl. in Zw. exs. 997, Hue Add. p. 370 nr. 1950.

I. 4: steril an einer niedrigen Sandsteinwand des Schutzengelsteinbruchs im Veldensteiner Forste (Arn. 916 c.).

633. Pilophorus Cereolus Ach. prodr. 1798 p. 89: ic. et exsicc. vide Arn. Tirol XXIII. p. 83.

I. 2: steril an vorstehenden Sandsteinfelsen in den Waldhohlwegen ober Spielberg westlich von Schwandorf (Arn. 1088); I. 4: steril an niedrigen Sandsteinfelsen am Schutzengelsteinbruche im Veldensteiner Forste.

15. Clad. rangiferina L.: ic. Linds. sperm. t. 7 f. 24—31; variet. rariores: Arn. 1286, 1287 dext., 1288, 1346, 1412.

exs. Flot. D. L. 48 A. c. ap.; B, C; — Rehm 242 (ramuli fere verticillati); — Rehm 278, 280 = Lojka univ. 54: pl. fructif.; — Rehm 316 (f. maior Fl.).

16. C. sylvatica L.: ic. Svensk Bot. 47 a; variet. rariores: Arn. 1286 sin., 1287 sin., 1290, 1291, 1345, 1346, 1348, 1356, 1463.

exs. Somft. 162, Mudd Cl. 57—60: comp. Wainio Clad. p. 26; Zw. 1037, 1037 bis, 1038, 1079, Rehm 281, 338—340, Arn. 1090, 1357.

f. pumila Ach.: exs. Lojka univ. 55.

f. tenuis Fl.: exs. Mudd Cl. 58, Rehm 282, 361, Zw. 1039.

(C. alpestris L., Wain. Cl. p. 31, Arn. Tirol XXIII. p. 105; exs. Rehm 317).

IV. 1. vom Sandboden auf dünne Fichtenzweige, die fast dem Boden aufliegen, übersiedelnd ober Burglengenfeld; — I. 3: tenuis: auf Sandboden unter einer Fichtenstaude am Forst Rafa oberhalb Burglengenfeld (Rehm Clad. 282).

17. C. uncialis L.: ic. Linds. sperm. t. 7 f. 11—16; Arn. 1492 (f. porrecta Fl. in herb).

exs. Flot. D. L. 52 A—C, Mudd Cl. 61, Zw. 967, 968 A, B, 996.

f. biunc. H., adunca Ach.; exs. Flot. D. L. 53 A, B, Mudd Cl. 62, Zw. 1036 A—D, Rehm 243, 318.

f. turgescens Fr.: exs. Rehm 345.

I. 1, 3: biunc.: auf Sandboden eines Föhrengehölzes bei den Schwalbmühlen (Rehm Cl. 243); I. 1: pl. ramosa, fructif. auf Sandboden unter jungen Föhren zwischen Weismain und Geutenreuth (Rehm 318).

18. C. digitata L.: ic. Arn. 1353.

exs. Mudd Cl. 69; 76 (brachytes, juvenilis); Zw. 1078 (pl. fructif.: cephalotes Ach.).

IV. 1: f. viridis Schaer. spic. p. 23: am Grunde alter Föhren bei den Schwalbmühlen (Wainio p. 130).

19. C. deformis L.: ic. Linds. sperm. t. 7 f. 1—4, Arn. 1454 dext. (comp. Dietr. t. 117 e); — exs. Mudd Cl. 59.

20. C. macilenta Ehr.; ic. Linds. sperm. t. 7. f. 35—37, 38—41 (var.).

exs. Flot. D. L. 47 A. p. p., Mudd Cl. 72, 74, 75; Zw. 961 (carcata Ach. sec. Nyl.); Rehm 346 (cyl. subul. Schaer.); Rehm 362 (pl. junior, podet. cylindr.).

21. C. bacillaris Ach.: exs. Flot. D. L. 47 A p. p., Mudd Cl. 70, 73; Zw. 962, 963, 966; — f. divisa Schaer.: exs. Zw. 964, 965: sec. Nyl.

22. C. Floerkeana Fr.: ic. Arn. 1270 (f. leucophylla Fl.); — exs. (Ehr. 267, Schaer. 38, Fr. suec. 231 B: sec. Wainio); Flot. D. L. 47 B, Mudd Cl. 71, Lojka univ. 4, Rehm 311.

23. C. coccifera L.: a) exs. Flot. D. L. 43 A, B (foliola inter apoth.); Hepp 785 (Wainio Cl. p. 156); Mudd Cl. 65 ster., 66 ap.; Zw. 1035; b) Arn. 1091 atque Rehm 249 (Arn. Tirol. XXIII. p. 141, 106); — c) cum Parasit.: Rehm 249 dext., 376, Arn. 1481; — d) f. phyllocoma Fl.: exs. Mudd Cl. 67.

I. 4: pl. vulg. c. ap. auf einem Sandsteine zwischen Horlach und Michelfeld; IV. 2: Thallusblättchen auf abgefallenen Fruchtzapfen von Pinus sylvestr. im Forste westlich von Michelfeld.

24. C. carneopallida Fl.: exs. Flot. 42 A—C.

I. 1. c. ap. von Alex. Braun am 10. April 1828 im Walde zwischen Altdorf und Lauterhofen gesammelt (herb. Al. Br. in Berlin); I. 3: steril in einem Föhrenschlage im Walde nordwestlich ober Burglengenfeld.

26. C. cenotea Ach.: ic. Linds. sperm. t. 8 f. 31; variet. rariores: Arn. 1338, 1413, 1455.

exs. Schleich. I. 54 (herb. Jürgens); Flot. 30 A—C (Flot. siles. p. 39); Rehm 290, 291.

f. exaltata Nyl.: comp. Wainio p. 481; viminalis (Flora 1884 p. 83) Schaer.; non Fl.; exs. Zw. 329 B, C, 948; Rehm 312.

I. 3: auf Sandboden am Grunde einer alten Föhre im Forste nordwestlich von Burglengenfeld (Rehm Clad. 290 ster., 291 c. ap.).

27. C. squamosa H.: ic. Linds. sperm. t. 8 f. 39—41; variet. rariores: Arn. 1274, 1276, 1277, 1321—1325, 1456, 1458, 1490.

a) maxima pars Exsiccatorum ad pl. vulgarem: denticollis Hoff., Wainio Cl. p. 421 pertinet; huc quoque: Flot. D. L. 33 A, B, Zw. 1020, Mudd Cl. 40, Rehm 258, 289, 321, Roumeg. 358, Arn. 973 d; 1096.

C. squ. denticolli H., Wain. adnumerandae sunt:

f. clavariella Wainio Cl. p. 443, exs. Rehm 210: est pl. vulg. sterilis, humilis, magis compacta.

f. polyceras (Flot.) Zw. exs. 887: pl. robusta, granulosa; podetia apice laceratoramulosa: comp. Wainio p. 431.

f. rigida (Del. bot. Gall. p. 625) Nyl. in Zw. revis. Clad.; pl. elatior, fere congruit cum f. polyc. Flot.; exs. Zw. 1068 A, B, C, (1069), Rehm 348, 350, 351.

Zur normalen Pflanze (scyphifera, decorticata, granulosa, plus minus squamulosa) gehören alle in Flora 1884 p. 83 erwähnten Formen des Frankenjura mit Ausnahme von f. phyllocoma Rabh. und Arn. 973, b. — I. 1: auf Sandboden unter Calluna im Walde oberhalb Spielberg fand ich eine zarte, sterile, habituell an C. pityrea Fl. f. scyphifera Del. bot. Gall. p. 627, exs. Zw. 885 A, B, erinnernde Form (Arn. 1096). I. 1, 3: auf Sandboden bei den Schwalbmühlen die niedrige Pflanze (pityrea Arn. 973 d) und die häufig für squamosissima Fl. gehaltene stark schuppige Pflanze: (Rehm 258).

b) f. phyllocoma (Rabh.) Wainio Cl. p. 441: scyphifera, corticata, plus minus squamulosa: exs. Rabh. Cl. t. 26 nr. 20, t. 27 nr. 21, 22, Rehm 207, 208, 209, 218, 221, Arn. 972.

I. 1, 3: auf Sandboden mit Calluna bei den Schwalbmühlen (Arn. 972); auf Dünensand zwischen Altdorf und Heidelbach.

f. brachystelis Flot. siles. 1849 p. 40, ic. Arn. 1456 med., exs. Flot. D. L. 34 B, Arn. 973 b, pityrea Arn. Flora 1884 p. 84, Wainio p. 441: pl. minor, podetia corticata, laevia: I. 1, auf Sandboden bei den Schwalbmühlen (Arn. 973 b).

c) f. subulata Schaer. En. p. 184, Nyl. in Zw. revis. Clad. 1888; pl. gracilior, scyphis tenuioribus, decorticata, podetiis minute granulosis, scyphi apice radiati:

scyphorum radii erecti: f. polychonia Fl. p. p., Wainio p. 443; ic. Arn. 1279; exs. Zw. 888 (mea coll.), 1021, 1022, 1025, 1076, Rehm 349, 352.

scyphorum radii irregulariter divergentes: proboscidea Flot. in Rabh. Clad. t. 25 nr. 12 (mea coll.), Rehm 253.

I. 3: sub. polych.: a) auf Dünensand zwischen Altdorf und Heidelbach; b) auf Sandboden eines Föhrenwaldes südlich ober Burglengenfeld (polych. Wainio p. 443); I. 1: sub. probosc. auf Sandboden im Föhrengehölze auf der Höhe östlich ober Schwandorf (Rehm 253).

d) f. muricella (Del.) Wainio p. 431: I. 3: auf Sandboden im Walde auf der Höhe ober Spielberg westlich von Schwandorf.

e) f. asperella Fl.: ic. Arn. 1274, sup.: pl. typica, pulverulenta; 1274 inf.: corticata, foliolis rigidis nonnihil adspersa, in Exsiccatis, quantum video, deest; accedunt Flot. D. L. 34 A (ic. Arn. 1456 sin.), Mudd Clad. 42.

f) f. turfacea Rehm Clad. exs. 139—143, 375, est f. asperellae Fl. valde affinis: scyphi pervii, podetia minus asperata, corticata, stricta, sordide fuscesc., hic inde (Rehm 375 dext.) foliolis adspersa.

C. squamosae propter scyphos apertos, minime clausos, adnumeranda sunt Exsiccata illa terra turfacea collecta:

a) podetia corticata, pl. habitu C. degeneranti aplot. sat similis: exs. Zw. 927, 928, 959, 1013—1015, Rehm 322, 324.

b) podet. valde foliolosa, pl. habitum C. deg. anom. aemulans: exs. Zw. 1023, 1024, 1067, Rehm 313, 323.

g) f. squamosissima Fl., ic. Arn. 1324, 1490, in Exsiccatis a me non visa; Oliv. exs. 156 (K flavesc.) proxime accedit.

h) f. lactea Fl., ic. Arn. 1276, cum f. tenellula Fl., ic. Arn. 1277. Plantae Flotowii: Flot. siles. p. 40, Flot. D. L. 36 A, C, D, 37, ic. Arn. 1458, non omnino congruunt. Hic memoretur f. subesquamosa Nyl. Flora 1887 p. 134, Wainio p. 440; exs. Zw. 379, Rabh. Cl. t. 25, nr. XXX. 7, Rehm 22.

i) f. polychonia Fl., pl. typica, tabulata, ic. Arn. 1278, in Exsiccatis mea opinione omnino deest: pl. K —, massa spermog. rosea; propter podetia nonnihil pulverulenta a C. squamosa vix separanda.

Planta insignis est C. subsquamosa Nyl. f. denudata Floerke in lit. ad. Flot.; ic. Arn. 1456. dext., 1459; exs. Flot. 36 B; (Thallus K distincte flavesc.).

28. C. delicata E.: exs. Mudd Cl. 43.

29. C. furcata H.: ic. Linds. sperm. t. 8 f. 35—38; variet. rariores: Arn. 1282, 1283, 1285, 1314—1320; 1340—1344; 1418—1431.

f. corymbosa Ach.: exs. Flot. D. L. 39 A; Mudd Cl. 46, 47, Rehm 329.

f. racemosa H.: exs. Zw. 1034, Rehm 250, 293.

I. 1: corymb.: steril auf Sandboden in einem Fichtenschlage zwischen Weismain und Geutenreuth (Rehm 329). III. 1. racem.: unter Fichtengebüsche im Walde nordwestlich ober Burglengenfeld (Rehm 293).

f. squamulosa Schaer.; incl. f. recurva Flora 1884 p. 87, pinnata Fl., Wainio p. 332, polyphylla Fl., Wainio p. 343; ic. Arn. 1430, (1282 sin., 1315, 1320. 1343); — exs. Flot. D. L. 39 B, Mudd Cl. 48, 49 (pl. turfacea); Rehm 251, 252, 353; Oliv. 106; (Fries suec. 58 est lusus platystelis Wallr. S. p. 97, 57, 141, 159; ic. Arn. 1314, 1341).

f. subulata L.: a) exs. Mudd Cl. 50, 51, Zw. 689, 1033; — b) spadicea Pers.: exs. Mudd Cl. 52, 53 (exilis Mudd), Zw. 745 (pl. robustior); — c) microcarpa Del.: exs. Mudd Cl. 51 dext.: III. 4.: subulata: Süsswasserkalk ober Hainsfarth.

f. recurva (Hoff.) Fl. Comm. p. 147 (non Flora 1884 p. 87); ic. Arn. 1424; — huc quoque craticia Wallr. S. p. 142: ic. Arn. 1316, 1317.

* **C. adspersa** Fl. D. L. 1821 p. 14, comp. Fl. Comm. p. 156 lin. 9—11; podetia tenuiora, parte superiore foliolis parvis adspersa: ic. Arn. 1431.

a) exs. Floerke 198, Jolis 20, Rabh. 278, Clad. XXXIV., 20; suppl. XXXI. 14. sin. (mea coll.); Zw. 889, 1031, 1032, 1065, 1066, Coem. 173 B, 175, 183, Rehm 363.

b) scabriuscula Del.: podetia isidiosa: ic. Arn. 1342 (P. furc. chnaumatica Wallr. Saülch. Fl. p. 158: ramis nonnihil curvulis); exs. Westend. 1034. Jolis 24, Malbr. 256.

c) surrecta Fl. Comm. p. 154 medium tenet inter f. adsp. et f. surrect.; comp. Wainio p. 339; exs. Coem. 174, Rabh. Cl. t. XXXI. 12, 13.

II. adspersa Fl.: auf Erde der Kanalböschung südlich bei Neumarkt.

30. C. rangiformis H.: exs. Flot. D. L. 40 A, B; Erb. cr. it. II. 1049, Mudd Cl. 54, 55, Rehm 292, 331; (sec. Wainio Clad. p. 362, 369 etiam Breutel 410, Zw. 642 A, B; 643 A, B).

f. foliosa Fl.: exs. Mudd Cl. 56, Lojka univ. 156.

I. 3: c. ap. auf Sandboden an einer Waldspitze südöstlich ober Burglengenfeld (Rehm Cl. 292); II. auf Erde der Kanalböschung südlich bei Neumarkt; III. 1. auf Dolomitboden eines Hügels zwischen Neuhaus und Königstein (Rehm Cl. 331).

31. C. crispata Ach.: ic. (Flora 1884 p. 88), Hepp 295, Arn. 1284, 1460—1462; — multibrach. Fl.: Arn. 1275, 1457.

a) exs. Schaer. 276, Fries suec. 56, Flot. D. L. 31 A, B; Mudd Cl. 45, Mudd 12: spermogonif.: Nyl. Flora 1863 p. 77; Stenh. 204, Malbr. 257, Arn. 695 a — d; Zw. 1016, 1070, Rehm 86, 87, 89, 127, 294 — 297, 354, 364, Norrlin 77 a (spermog.), b, c (acced. ad f. divulsam).

Rabh. suppl. XX. B nr. 4 est forma magis robusta. — Roum. 358 est C. squamosa spermogonif.; — Zw. 640: specimen a me visum est C. furc. corymb.

b) f. blastica Fl. Comm. p. 150; ic. Arn. 1284 (non Ach.: comp. Wainio p. 439); exs. Zw. 1017—1019, Rehm 355, 356, 365, Arn. 1358.

Huc quoque pl. illa pusilla, turfacea: exs. Mudd 38, Rehm 366, atque pl. fere epiphylla: Rehm 367: apotheciis subsessilibus.

Podetia nonnihil exasperata: exs. Zw. (888 sec. Nyl.), 888 bis, 958.

c) divulsa Del. (bot. Gall. p. 625): comp. Wainio p. 385: exs. Rehm 128, 255, 256, 257 (procera Arn.), Norrlin 79 a, b; Arn. 785.

d) dilacerata Schaer. En. p. 198, Wainio p. 388: exs. Schaer. 277, Hepp 295, 803 (minor H.); Rabh. Cl. t. 19 nr. 25: 1, 2 (2 = Hepp. 295 sin.: mea coll.); suppl. XX. B. nr. 5; Rehm 224, 298, Norrlin 78, 436 (virgultosa N.), 437 a (multicaulis N.), 437 b.

e) elegans Del. (Schaer. En. p. 201), Wainio p. 390: exs. Rehm 254; 220 hic inde admixtata).

f) virgata Ach. univ. 1810 p. 553, Wainio p. 391; planta minor, sterilis, est multibrachiata Fl. Comm. 1828 p. 133; ic. Arn. 1275, 1457, 1461, 1462; — exs. Flot. D. L. 35 A, B; 32 D b, c; Anzi Clad. 22, Hepp 296, Rehm 66, 83—85, 88 a—c; Arn. 1024.

f. rigidula Arn. comp. Wainio p. 391: exs. Rehm 223; (apud Rehm 66, 85, Arn. 1024 hic inde admixta).

g) cetrariaeformis Del. (bot. Gall. p. 625), Wainio p. 392:

1) exs. Malbr. 361, Coem. 200, Zw. 1073 a, b, 1074, Arn. 1364 a, b; (non vidi Desm. 8).

2) pl. cinerasc., gracilior: exs. Zw. 995, 1071, 1072 A—C.

3) pl. turfacea, obscurior, podetia crassiora et breviora: exs. Zw. 1073 c, 1075.

4) setiformis Del. in herb., Malbr. Norm. 1870 p. 65: est pl. gracilior et tenuior; exs. Jolis 22, Malbr. 208, Oliv. 206.

h) gracilescens (Rabh.) Wainio p. 395: exs. Rabh. Cl. t. 34 nr. 22, 23, Rehm 197, 332, Arn. 1147 a, b.

i) subracemosa Wainio p. 397: (comp. ic. Arn. 1461; exs. Flot. D. L. 32 B, (siles. p. 41); exs. Rehm 225.

I. 3: a) pl. vulg.: Flora 1884 p. 88; b) auf Dünensand zwischen Altdorf und Heidelbach (Rehm 364); c) auf Sandboden an der Ostseite des Jura hie und da; d) accedens ad f. divulsam im Föhrengehölze des Forstes Rafa ober Burglengenfeld (Rehm 297).

f. divulsa: I. 1, 3: auf Sandboden bei den Schwalbmühlen (von Nylander und Wainio als div. bestätigt); I. 1: auf dem Mariahilfsberg ober Amberg.

f. dilacerata: I. 3: im Veldensteiner Forste zwischen Neuhaus und Fischstein (Rehm 298).

f. elegans: I. 1, 3: ziemlich selten bei den Schwalbmühlen (apud Rehm 220 hic inde admixta); I. 3: im Walde westlich bei Auerbach.

f. virgata: I. 3: eine an gracilesc. sich sehr annähernde Form im Föhrenwald westlich bei Auerbach (Wainio p. 392). Pl. alpina in territorio non observata.

f. gracilescens: I. 1: ober Schnabelweid (Rehm 197: Flora 1884 p. 90); I. 3: häufig an zwei Waldstellen östlich von Neuhaus (Rehm 332, Arn. 1147 a, b).

f. subracemosa: I, 1, 3: auf Sandboden bei den Schwalbmühlen (Rehm 225).

32. C. gracilis L.: ic. Linds. t. 8 f. 9—15; variet. rariores: Arn. 1294—1298; 1487, 1488, 1489.

a) pl. spermogonif: Mudd Cl. 34 = Mudd 11.

b) chordalis Fl.: exs. Somft. 160, Flot. D. L. 19 A; B (leucochlora Fl.); Rehm 259 (325: mixta cum C. cornuta L?), 326 (pl. americ.); — f. abortiva Mudd Clad. exs. 36, Rehm 260.

I. 3: f. abortiva Mudd: auf Sandboden der bewaldeten Höhe ober Spielberg westlich von Schwandorf (Rehm Clad. 260): est planta podetiis apice frigore perditis.

f. aspera Fl.: exs. Rehm 327: I. 4: auf einem bemoosten Quarzblocke zwischen Neuhaus und Königstein (Rehm Cl. 327).

f. hybrida H.: exs. Somft. 75, Mudd Cl. 37.

f. valida Fl.: exs. Flag. 303.

f. macroceras Fl.: exs. Flot. D. L. 19. C; Rehm 299, 357, 261 (cum foliolis: sit f. laontera Del.).

33. C. cornuta L.: ic. Arn. 1293.

a) exs. Rehm 358 (f. leptostelis Wallr. S. 1829 p. 122; comp. Norrlin 427 praecipue med.); — b) pl. mixta cum C. gracili L., nisi C. gracilis ipsa: Arn. 1092 a, b; Rehm 325.

I. 1, 3: a) f. leptostelis W.: auf Sandboden am Rande eines Waldgrabens auf der Höhe ober den Schwalbmühlen (Rehm Cl. 358); b) steril auf Sandboden im Forst Rafa.

34. C. degenerans Fl.: ic. Linds. sperm. t. 8. f. 30; — Wainio Clad. 1880 f. 1; variet. rariores: Arn. 1263, 1264, 1300, 1414.

a) (aplotea Ach.) glabra Sch.: exs. Rehm 264, 300, 304; — b) pl. maior, pallida, sylvatica: exs. Arn. 1148, Rehm 303: comp. Arn. Tirol XXIII. p. 107; — c) polypaea Del. in herb.: huc pertineat Rehm 265; — d) euphorea Fl.: exs. Rehm 302.

e) anomaea Ach.: exs. Flot. D. L. 21 D; Rehm 301; — f) virgata Fl.: exs. Flot. D. L. 21. C; — g) hypophylla Nyl.: exs. Mudd Cl. 39.

I. 3: auf Sandboden im Föhrengehölze am Forst Rafa südwestlich ober Burglengenfeld: Rehm Cl. 300 (aplot. accedens ad f. anom.); 301 (f. anomaea); 302 (fere euphorea Fl.).

f. trachyna Ach. univ. p. 552, Nyl., Wainio p. 394: ic. Arn. 1263.

exs. Floerke Cl. 18, Flot. D. L. 21 A, B; Zw. 637, 637 bis, 638, Rabh. Cl. nr. XXIV. 10 (leg. Laurer).

I. 1, 3: trach. auf Sandboden bei den Schwalbmühlen (Flora 1884 p. 93); ebenso auf der Höhe ober Glashütten südlich von Bayreuth.

* C. gracilescens Fl. D. L. 6 p. 9, Comm. p. 48, Wainio Adj. p. 107; exs. Fl. D. L. 111, Clad. 22, Flot. D. L. 22, Zw. 744, Rehm Cl. 116, 205.

lepidota (Ach.) Nyl. Flora 1866 p. 421, exs. Norrlin Fenn. 73, Rehm 69, 70, 121, 266.

35. C. cervicornis Ach.: ic. Linds. sperm. t. 8 f. 6—8; — exs. Mudd Clad. 2, Westend. 620.

f. verticillata H.: ic. Arn. 1299; — exs. Mudd Cl. 3, Arn. 1149 (pl. americ.); Lojka univ. 155; — Zw. 1064 (f. phyllophora Fl.).

36. C. pyxidata L.: ic. Sachs, bot. Zeitg. 1855, t. 1 f. 8—10, Linds. sperm. t. 8 f. 16—25; Wainio Clad. 1880, f. 2, 3.

exs. Floerke D. L. 16, Flot. D. L. 23, Zw. 999 (staphyl.); — Rehm 359 (thall. sterilis).

f. lophura Ach.: exs. Zw. 1010, Rehm 360 (adest).

I. 1. lophura: an einer Wegböschung nicht weit vom rothen Mainbrunnen bei Lindenhardt; III. 4: pocillum: Süsswasserkalk ober Hainsfarth; IV. 2: c. ap. auf Schindeldächern in Pottenstein; VI. a: Thallusschuppen auf Peltig. rufesc. auf Sandboden westlich bei Freihöls.

f. carneopallida Del. in Dub. Bot. Gall. 1830 p. 630, Nyl. prodr. p. 36, Arn. Tirol XXIII. p. 140.

a) exs. Nyl. Par. 20, Coem. 80, Arn. 1095.

b) cerina Nag. p. p., Arn. Tirol XXIII. p. 140: podetia foliolis obsita, apoth. carnea: exs. Rabh. Clad. XIII. 1., Zw. 630, Rehm Clad. 360 (non cerina N., Rabh. exs. 303, Wainio p. 172).

I. 3.: auf Sandboden eines Föhrengehölzes an der Strasse zwischen Neumarkt und der Seizenmühle (Arn. 1095).

* C. chlorophaea L.: ic. Arn. 1267, 1327; costata Fl.: Arn. 1326, 1328, 1329, 1451: variet. rariores.

exs. Flot. D. L. 26 A, B; Zw. 950, Rehm 271; Mudd Cl. 6, 7 (simplex); 8, 10 (staphyl.), 9 (costata), 11 (tuberculosa Coem.).

f. costata Fl.: exs. Flot. D. L. 24; — procerior Flot. D. L. 27 C; — centralis Flot. D. L. 27 D.

37. **C. fimbriata** L.: ic. Linds. sperm. t. 8 f. 26—29; Arn. 1266, 1302, 1303, 1305—1313; 1415, 1416, 1450, 1452; (formae variae).

1. tubaef. H.: a) pl. vulg.: exs. Floerke D. L. 54, 55 cum aliis formis, Mudd Cl. 12, 14, Rehm 305, 306 (transiens in f. proliferam); Flag. 351; — b) conista Ach.: exs. Mudd Cl. 13; — c) expansa Fl. Comm. p. 68, ic. Arn. 1452 (comp. Dietr. 107 e); exs. Flot. D. L. 25.

2. denticulata: exs. Floerke D. L. 55, Mudd Cl. 15.

3. prolifera: exs. Mudd Cl. 17, Rehm 269, 305, 306, Zw. 880.

4. carpophora: exs. Zw. 1003.

5. pterygota Fl.; ic. Arn. 1416; exs. Coem. 78, Mudd Cl. 18 (minus evoluta).

tubaef.: IV. 1: Thallusblättchen an Cotoneaster auf dem Cortigast; IV. 2: Thallusblättchen vom Waldboden auf abgefallene Pinus sylvestr. Zapfen übergehend im Forste westlich von Michelfeld; IV. 3: tub.: auf einem Strohdache in Weiherhaus bei Ponholz; V. 5: Thalluslappen in stercore leporino im Föhrenwalde ober Amberg; V. 6: tubaef. et cornuta auf vorjähriger Thelephora auf Sandboden westlich ober Burglengenfeld (Rehm 305); ebenso im Föhrenwalde oberhalb Amberg; VI. a: Thalluslappen auf Peltig. malacea westlich von Ponholz.

6. fibula H.; ic. Arn. (1302, 1305), 1450 dext.; — exs. Floerke D. L. 52, Flot. D. L. 29 B;

7. cladocarpia Fl.; (non nemoxyna Ach.); exs. Fl. D. L. 53,

8. radiata (pl. scyphophora): exs. Fl. D. L. 56, Mudd Cl. 22, Zw. 1002 (initia scyphorum); Rehm 270; adest etiam apud Rehm 110—112.

9. cornuta (ascypha): ic. Arn. 1450 sin., praecipue inf.; — exs. Fl. D. L. 50, Flot. D. L. 29 A, Mudd Cl. 19, Rehm 305, 307, 333, 369.

10. subcornuta Nyl. Flora 1874 p. 318. Wainio p. 493, Hue Add. p. 27: est f. cornutae status elatior; exs. Mudd Cl. 19, 21, Zw. 879, 881, 1004. Norrlin 412 a, Rehm 175, 177, Oliv. 54.

11. ramosa Del. (pl. ascypha): ic. E. Bot. 1836 sup. sin; — exs. (M. N. 1156, Hepp. 790 4., Rehm 333: hic inde adest); Coem. 71, Rabh. Cl. 20 nr. 20; Bad. Cr. 528, Rehm 61.

12. intricata Coem. (ascypha): vix differt tortuosa Del.: ic. Hagen Pruss. t. 2 f. 10 (comp. Wainio p. 326); — exs. Coem. 73, Rabh. Cl. t. XIV. nr. 20, Zw. 881, 882, Rehm 61 (adest), Oliv. 55.

13. capreolata Fl.: ic. Arn. 1266; exs. Coem. 79, Rehm 13; sat similis est Flot. D. L. 29 A p. p., ic. Arn. 1450; (comp. pl. scyphophora Wallrothii, ic. Arn. 1313).

cornuta: I. 1: auf Sandboden am Rande eines Fichtendickichts zwischen Weismain und Geutenreuth (Rehm 333); III. 1: zwischen Moosen auf einem Kalksteingerölle am Wege von Pommelsbrunn nach Arzlohe östlich von Hersbruck (Rehm 369); — V. 5: vereinzelt auf dem Raupengespinnste eines Nachtschmetterlings im Föhrenwalde zwischen Altdorf und Heidelbach; — subcornuta: I. 1, 3: auf Sandboden bei den Schwalbmühlen (Rehm 177); — intricata: I. 1. hieher gehört capreolata Flora 1885 p. 231, I. 3: Wegrand auf der Höhe ober Spielberg und IV. 2: auf einem Schindeldache in Pottenstein.

* **C. nemoxyna** (Ach.) Nyl. Nov. Zeland. 1888 p. 18; C. cinerascens Arn. p. max. p.

ic.: huc pertineant P. rostrata et ambigua Wallr. S. 1829 p. 155, 156; Arn. 1330—1337.

a) exs. Schaer. 640, Zw. 265, 631 A, B; 632—635; 1005—1008, Coem. 56, 108; Arn. 983 a, b; Rehm Cl. 14, 15, 109, 113, 114, 169—171; 173, 174; 267, 268 A, B, 371, Rabh. Clad. t. XIV. nr. 18, 19.

b) pl. fructif. (fibula): exs. Rehm 174, 267, Arn. 983 a, 1093, Coem. 108, Zw. 265 (comp. ic. Arn. 1336).

I. 3: a) auf Sandboden eines Föhrengehölzes im Forst Rafa westlich von Ponholz (Arn. 1093, Rehm 267, 268 A, B); b) ober Pegniz (Rehm 14, 15); III. 1: bei Muggendorf; IV. 2: bei Pfünz (Rehm 109).

* **C. epiphylla** Arn. (1864) Flora 1884 p. 149; huc pertineant C. pycnotheliza Nyl. Flora 1875 p. 441, Wainio Adj. p. 105, atque C. decort. frondosula Nyl. Flora 1885 p. 43, Hue Add. p. 27, 335: sec. specimina Heidelbergensia; — comp. epiphylla (Fr.) Flot. D. L. exs. 28.

I. 1: auf Sandboden eines Gehölzes zwischen Altdorf und Gnadenberg: a C. agaricif. (caespitic. Pers.) habitu simillima differt praecipue podetiis immixtis humilibus, foliolis et apotheciis adspersis.

38. C. agariciformis W.: ic. Linds. sperm. t. 8 f. 42, 43; — exs. Mudd Cl. 44.

39. C. ochrochlora Fl.: ic. Arn. 1268, 1453.

exs. Mudd Cl. 25, 26, Zw. 1009, 1063, Rehm 372.

f. ceratodes: exs. Mudd Cl. 23, Rehm 308, Zw. 1063.

f. truncata: exs. Mudd Cl. 24—26.

pl. fructif.: exs. Zw. 563 C. 563 C. bis, 1063, Rehm 372 dext.

f. subcornuta Nyl. in sched., Arn. Flora 1884 p. 148; ic. Arn. 1301, 1304.

f. apolepta Ach. meth. 1803 p. 330, univ. p. 542; ic. Ach. meth. t. 7 f. 6; — exs. Arn. 1365 (sterilis).

* C. flexuosa Fl. in lit. ad Flot.; Fl. comm. p. 75 (specimina flexuosa); C. coniocraea Fl. D. L. 1821 p. 14; E. Fries p. 226; ic. Arn. 1355 (P. coniocr. campestr. Wallr. S. p. 188; apoth. helvola): exs. Fl. D. L. 138; — Floerke in herb.: „dieses habe ich in den D. L. nr. 138 coniocraea a genannt, hernach für eine Form der pyxid. nehmen wollen, endlich als flexuosa getauft. Nov. 1823.“ Floerke in Herb. Flot. ad D. L. 138: „diese Form habe ich später zu Cen. pyxid. gezogen. Demnach bliebe Nr. 139 die Hauptform.“

40. Clad. glauca Fl. Comm. 1828 p. 140.

1. pl. typica, habitu molliori: ic. Arn. 1281; 1491; exs. Rabh. 283, Rabh. Cl. XIV. 15, XV. 4.

2. dendroides Fl.: exs. Fl. Cl. 31, Coem. 111.

3. viminalis Fl., Wainio p. 490: ic. Arn. 1273; — exs. Coem. 114, (comp. Zw. 1027 A).

4. ferulacea Fl., Wainio p. 491: ic. Arn. 1280.

5. virgata Coem., Wainio p. 488: exs. Coem. 115, (Zw. 876).

6. tortuosa Nyl. in Zw. exs. 871; Wainio p. 493.

7. fastigiata Fl.: exs. Fl. Clad. 33, Coem. 112, (Malbr. 362).

8. podetia simplicia vel apicem versus parum divisa, habitum C. fimbr. f. subcornutae Nyl. ferentia: exs. Libert 218, Breutel 408 b; Coem. 113, Rehm 176, Zw. 878, 949, 1029 A—C, 1030, Arn. 1251. Hic memorentur podetia subuliformia Floerke Comm. p. 67 obs. 2, ic. Arn. 1265.

9. podetia apice varie divisa, radiata vel subramosa: exs. Coem. 74, 75, Zw. 872, 1027 A, B, 1028 A, B, 1077, Rehm 309, 334, Arn. 1359 a, b; Oliv. 307. Apud Zw. 824 A, B, 873, 874, 875, 877, podetia simplicia et apice divisa obveniunt.

10. pl. strictiores a Sandstede prope Zwischenahn collectae: exs. Zw. 949, 1027 A, B, 1028 A, B, 1029 A—C, 1030, 1077, Arn. 1251, 1359 a, b, Rehm 334.

11. pl. Heidelbergenses, plerumque graciliores, humiliores: exs. Zw. 824 A, B, 871 (tortuosa Nyl.), 872—875.

12. pl. a Dannenberg prope Fulda lectae: Zw. 876 (virgata C.), 877, 878.

I. 1: steril: als C. cinerasc. Flora 1885 p. 231 erwähnt, auf Sandboden an einer Wegböschung ober Glashütten südlich von Bayreuth: podetia longa, simplicia, gracilia;

Wainio p. 487; I. 3: a) ebenso ober Spielberg westlich von Schwandorf; b) auf Alluvialsand der Schwalbmühlen bei Wemding (Rehm 176); c) auf Sandboden am Grunde einer alten Föhre im Walde nordwestlich ober Burglengenfeld (Rehm 309): podetia strictiora, apice non raro divisa vel subramosa. Pl. typica in territorio nondum reperta.

41. C. decorticata Fl.: ic. Floerke in Berl. Mag. 2 t. 4 f. 15 b. sec. Web. M. Beitr. 2 p. 297.

exs. Arn. 1150, Rehm Clad. 272, 273, 274.

(C. acum.: foliata Arn. est forsan species propria alpina: Tirol XXIII. p. 107; exs. Arn. 1025, 1026, 1094 a—d, Rehm Clad. 275, 276, 335).

I. 1: auf Sandboden eines Föhrenschlages auf der Höhe des Klosterholzes gegenüber Gnadenberg; I. 3: a) auf Sandboden am Saume einer Waldspitze südöstlich ober Burglengenfeld c. ap. (Arn. 1150); b) steril auf Sandboden eines Föhrengehölzes im Forst Rafa bei Ponholz (Rehm Cl. 272).

f. praestantissima Nyl.; Hue Add. p. 27: I. 3: c. ap. auf Dünensand im Föhrenwalde zwischen Altdorf und Heidelbach: K —, podetia squamis firmioribus adspersa.

42. C. alcicornis Lghf.: ic. Linds. sperm. t. 8 f. 1—5; — exs. Mudd C. 1, Arn. 1211.

III. 1. steril auf kurz begrastem Boden auf der Höhe ober Schammendorf (Arn. 1211).

43. C. cariosa Ach.: a) exs. Mudd Cl. 5, Rehm 370 (thall. steril.); b) pl. junior, similis C. leptophyllae Ach., sed podetia sat pumila coriaceocancellata, apice non raro divisa: exs. Zw. 886, Rehm Cl. 374.

634. C. subcariosa Nyl. Flora 1876 p. 560, Wainio Adj. p. 108; (podetia et foliola K. rubescunt).

exs. Coem. Belg. 11, 12, 13, Lojka univ. 3, Zw. 626, 626 bis; Rehm Clad. 315.

I. 3: a) c. ap. auf Sandboden zwischen Horlach und Michelfeld: est C. alcic. firma (non Nyl.) Flora 1869 p. 513; b) steril an der Böschung eines Strassengrabens südlich der Horlach; c) c. ap. auf Sandboden im Forst Rafa zwischen Ponholz und Burglengenfeld; d) steril auf Sandboden zwischen Pietenfeld und Tauberfeld bei Eichstätt.

44. C. sobolifera Del.: exs. Lojka univ. 209 (videtur), Zw. 1011 A. B.

45. C. leptophylla Ach.: exs. Zw. 1001, 1001 bis; (non Zw. 886).

46. C. Papillaria E.: ic. Linds. sperm. t. 8 f. 32—34.

exs. Somft. 74, Mudd Cl. 80, Erb. cr. it. II. 1048, Flag. 353, Zw. 998 A. B.

f. molarif. H.; exs. Flot. D. L. 17 (podostelis W.); Rehm Cl. 310.

I. 1: molarif.: an der Böschung der Strasse nicht weit vom Ursprung des rothen Mains südlich von Bayreuth (Rehm Clad. 310).

47. Cetr. island. L.: ic. Linds. sperm. t. 9 f. 36—40.

exs. Flot. D. L. 65 A; B (leucochroa Wallr.); Flag. 354; (non vidi Garov. Austr. 187).

f. sorediata Schaer. En. 1850 p. 15; exs. Arn. 1465.

I. 3: auf Sandboden eines Strassengrabens nicht weit vom grossen Meilenstein zwischen Hiltersdorf und Freihöls in der Oberpfalz (Arn. 1465: specimina cum planta Schaereri, in herb. v. Naegeli asservata, omnino congruunt).

Talia soredia alba observata sunt apud: 1. Ev. furfurac.: soreumat. Wallr. germ. 2 p. 493 (sec. specim. Wallr. in herb. Argentorat.); — 2. Clad. furcat. sorediopH. Nyl. in Zw. Heidelb. 1883 p. 12.

f. crispa Ach.: exs. Flot. 67 A—D; Arn. 1089; Flot. 66 est f. subtubulosa Fr.: hyph. amyloid.

I. 3: crispa: a) auf Sandboden im Föhrenwalde südlich bei Burglengenfeld; b) ebenso in einem Föhrengehölze südlich bei Neumarkt (Arn. 1089); c) auf Dünensand zwischen Altdorf und Heidelbach: stets steril.

48. Cornic. aculeata Schb. (1771); L. tenuissimus Linn. (1753): Wain. not. synon. p. 21: ic. Linds. sperm. t. 9 f. 41.

exs. Flot. D. L. 9 A; B (laciniae paullo latiores).

II. pl. vulg. auf lehmigem Boden der Kanalböschung südlich bei Neumarkt.

f. muricata Ach.; Flora 1881 p. 199, 1884 p. 154: exs. Arn. 1464 a, b.

I. 3: steril a) auf Sandboden am Rande eines Föhrengehölzes südlich bei Auerbach (Arn. 1464 a); b) auf Dünensand zwischen Altdorf u. Heidelbach (Arn. 1464 b).

49. Plat. nivale L.: ic. Linds. sperm. t. 9 f. 42—45; exs. Somft. 76, Flot. D. L. 70.

50. Plat. glaucum L.: exs. Flot. D. L. 63 A, B; C. (f. coralloid. W.); Lojka univ. 216, (non vidi Garov. Austr. 169).

(Pl. fallax Wb.: exs. Flot. D. L. 64).

51. Plat. pinastri Sc.: exs. Flot. D. L. 71.

52. Plat. saepinc. E.: ic. Linds. sperm. t. 9 f. 46—48; exs. Somft. 152, Flot. D. L. 68 A, B; (non vidi Garov. Austr. 177: uloph.).

53. P. aleurites Ach.: exs. (Garov. Austr. 101 non vidi).

54. P. hyperopta Ach.: exs. Un. it. 1867 (Hellbom) 16.

55. Parm. ambigua W.: ic. Linds. sperm. t. 15 f. 23; Nyl. syn. 9 f. 40; — exs. Garov. Austr. 102 (non vidi).

56. Imbr. perlata L.: ic. Linds. sperm. t. 11 f. 8—11; exs. Lojka univ. 111 (Nov. Zeland.).

IV. 2: an Planken des Parkzaunes bei Eichstätt.

(I. ciliata D. C.: exs. Arn. 1151).

57. I. olivetorum Ach.: exs. Arn. Monac. 6.

635. I. perforata (Jacq.) Ach., Nyl.: Flora 1884 p. 159, 1885 p. 232; Hue Add. p. 42; — ic. Linds. sperm. t. 11 f. 4—7; exs. Arn. Monac. 7.

IV. 1: steril an der alten Eiche in Gnadenberg oestlich von Altdorf: med. K rubesc. (Flora 1870 p. 489).

58. I. tiliacea Hoff.: ic. Linds. sperm. t. 11 f. 1—3; exs. Lojka univ. 62; (non vidi Garov. Austr. 21).

59. I. revoluta Fl.: exs. Lojka univ. 7.

60. I. dubia W.: ic. Linds. sperm. t. 11 f. 15; — exs. Garov. Austr. 161 (non vidi); vix differt Sticta Jeckeri Roum. exs. 245.

IV. 1: an Pinus sylvestr. südlich bei Neumarkt.

61. I. saxatilis L.: ic. Linds. sperm. t. 12 f. 17, 18; — exs. Lojka univ. 9 (lobis convexis, nonnihil patentibus); (non vidi Garov. Austr. 166).

f. sulcata T.: ic. Linds. sperm. t. 12 f. 20, 21; — exs. Flag. 355.

f. furfuracea Sch.: exs. Flag. 405.

62. I. physodes L.: ic. Linds. sperm. t. 12 f. 1—3; — exs. Garov. Austr. 165 (non vidi).

f. labrosa Ach.: exs. Flag. 404 (c. ap.).

* I. vittata Ach.: IV. 1: steril am Grunde alter Tannen im Walde südlich von Glashütten bei Bayreuth.

63. I. pertusa Schk.: exs. Schleich. V. 81 (herb. Jürgens in Oldenburg).

64. I. caperata L.: ic. Linds. sperm. t. 11 f. 13, 14; — exs. Garov. Austr. 162 (non vidi).

65. I. conspersa E.: ic. Westr. 2 sin. inf., Linds. sperm. t. 12 f. 31—38; — exs. Schleich. IV. 46 (pl. vulg.); (non vidi Garov. Austr. 163).

66. I. acetabulum N.: ic. Linds. t. 11 f. 16—19.

IV. 1. an Prunus domest., spinosa, Tilia, Juglans, auf den Höhen um Weismain, Pottenstein.

67. I. fuliginosa Fr.: exs. (Garov. Austr. 22 „olivac.": non vidi); IV. 2: auf einem Schindeldache in Pottenstein.

f. laetevirens Flot.: exs. Zw. 970.

68. I. verruculifera Nyl.: exs. Flag. 356 (lobi margine alboleprosi).

(I. glabra Sch.: exs. Roum. 432, Zw. 1041).

69. I. prolixa Ach.: ic. Bachmann, Farbstoffe in Pringsh. Jahrb. Bd. 21, 1890. t. 1 f. 3, 4.

b) pannariiformis Nyl.: exs. Arn. 1099.

70. I. glomellifera Nyl.; V. 1: auf Dachziegeln eines alten Stadels in Hammer Schrott bei Neuhaus.

71. I. exasperatula Nyl.: exs. Arn. 581 d; Arn. Monac. 8; – Flag. 167 (f. laciniatula Flag.).

IV. 1.: an Pinus sylvestr. am Kanale zwischen Neumarkt und Gnadenberg; ebenso zwischen Altdorf und Heidelbach.

72. I. aspidota Ach.: ic. Linds. t. 13 f. 10—12.

74. Anapt. ciliaris L.: ic. Linds. sperm. t. 13 f. 19—21; Lindau in Flora 1888 t. 10 f. 1—3.

exs. Flot. 62 A; B (verrucosa Flot. bot. Ztg. 1850 p. 916, siles. p. 119); (non vidi Garov. Austr. 113).

I. 2. steril vereinzelt auf Sandstein des Rohrberges bei Weissenburg; IV. 1. an dünnen Larixzweigen zwischen Freihöls und Hiltersdorf.

75. Parm. speciosa W.: exs. (Garov. Austr. 167, 168: non vidi).

76. Parm. aipolia Ach.: ic. Linds. sperm. t. 13 f. 24—26, 28; — exs. Flot. D. L. 89 (discus fusc., epruin.), Flot. 88 D. (ap. caesiopruin.); Erb. cr. it. II. 964.

77. Parm. stellaris L.: ic. Linds. t. 13 f. 27: — exs. Arn. 788 c; (non vidi Garov. Austr. 26).

* P. ambigua E.: exs. Flot. D. L. 88 A—D (siles. p. 136).

78. P. tenella Sc.: ic. Linds. sperm. t. 13 f. 22, 23; — exs. Schleich. III. 71 (specim. in herb. Jürgens); Flot. D. L. 90 A, B.

V. 4, 5: vereinzelt: a) an alten Knochen bei Eichstätt; b) auf altem Hafnergeschirr in einem Föhrengehölze südlich bei Neumarkt.

79. P. caesia H.: ic. Linds. sperm. t. 13 f. 30, 31; — exs. Flot. D. L. 91 A, B. C. (spermogonif.); Flag. 406. Arn. 1449. (non vidi Garov. Austr. 31).

III. 4: caesia: Süsswasserkalk ober Hainsfarth.

* P. caesitia Nyl.: exs. Arn. 787 b.

81. P. dimidiata Arn.: exs. Arn. 1367 (pl. cortic.).

P. tribacia Ach.: ic. Linds. sperm. t. 13 f. 29; Jatta in Nuov. Giorn. bot. it. 1882: manip. t. 4 f. 1; — exs. Flot. D. L. 91 D; Arn. 1152.

82. P. pulverulenta Schb.: ic. Linds. sperm. t. 14 f. 11—15.

a) thall. cervin., epruinos., apoth. atra. epruin.: exs. Flot. D. L. 86 D. E. F; (non vidi Garov. Austr. 25).

b) argyphaea Ach.: exs. Flot. D. L. 85 A—C.

* P. grisea Lam.: exs. Flot. D. L. 87 A—D. (apud 87 D lobi margine atque centro leprosi).

* P. muscigena Ach.: exs. Arn. 64 b.

III. 1 (IV. 4): auf Erde und über Moosen bei der Waidmannsgeseeser Schlucht unweit Pottenstein (Arn. 64 b.): hier auch einmal c. ap.; III. 2: vereinzelt auf Dolomit übersiedelnd.

f. farrea T.: I. 4: steril auf Hornstein bei Nassenfels: leg. Boll.

(P. musc. semifarrea Wain.: exs. Zw. 1044).

84. P. obscura E.: ic. Linds. sperm. t. 13 f. 32—35.

f. chloantha Ach.: exs. Flot. D. L. 92 A, B; C (thallo cinerasc.); Flag. 359; (non vidi Garov. Austr. 27, 221 var.).

f. virella Ach.: exs. Arn. 1368 (thallo fere candido).

(f. nigricans Fl.: exs. Fl. D. L. 95).

f. cycloselis Ach.: exs. Somft. 68; Arn. Monac. 77: (exs. Flot. D. L. 93: ciliata H. = ulothrix Ach.); (non vidi Garov. Austr. 104).

* P. lithotea Ach.: exs. Flot. D. L. 93 A; Arn. 1369.

f. sciastrella Nyl. (tremulic. Norrl.): exs. Lojka univ. 225; Arn. Monac. 9.

f. tribacella Nyl.: exs. Lojka univ. 223; (est: „Lecan. phaeophylla Floerke, Rostock „1822." Fl. in Herb. Rost.).

III. 2: virella: steril selten auf Dolomit der Steiflinger Berge bei Pottenstein; III. 4: lithot.: Süsswasserkalk ober Hainsfarth; V. 5: cycloselis: Thalluslappen auf altem Hafnergeschirr in einem Föhrenwäldchen bei Neumarkt.

85. P. adglutinata Fl.: exs. Lojka univ. 162 (pl. americ.).

86. Sticta pulm. L.: ic. Linds. sperm. t. 10 f. 29; — exs. Somft. 151, Flot. D. L. 84 A, B (coralloid. et soreumat.: siles. p. 141); (non vidi Garov. Austr. 175); cum Parasit.: Arn. Monac. 75.

87. St. scrobiculata Sc.: exs. Lojka univ. 66; Arn. 1466, Arn. Monac. 10.

88. Nephr. resupinat. L.: ic. Linds. sperm. t. 9 f. 28—34; exs. Somft. 69, Flot. D. L. 80 A (thall. helv.), B (thall. fusc.); (non vidi Garov. Austr. 188).

89. Nephr. laevig. Ach.: exs. Flot. D. L. 81 A (thall. fusc.).

f. parile: exs. Somft. 70, Flot. D. L. 81 B.

N. lusitan. Sch. ic.: Tamburlini Lich. Rom. t. 14 f. 1.

90. Pelt. aphthosa L.: exs. Flot. 78 A, B.

f. leucophlebia Nyl. syn. p. 323, Scand. p. 88;

exs. Mudd 58, Arn. 619. b, (sec. Nyl. in lit.).

III. 1. bei Breitenfurt (Arn. 619 b): Flora 1884 p. 232.

f. variolosa Mass. sched. 1856 p. 64. Arn. Flora 1884 p. 232 cum 1885 p. 233 nr. 90: Fünfst. Beitr. 1884 p. 447, t. 11.

exs. Mass. 89, Arn. 1467.

I. 3: a) auf Sandboden bei Neukirchen (Flora 1885 p. 233); b) zwischen Calluna und Moosen am Föhren-Waldsaume westlich von Freihöls in der Oberpfalz nicht weit vom grossen Meilenstein (Arn. 1467).

91. P. venosa L.: exs. Flot. D. L. 79; (non vidi Garov. Austr. 112).

92. Pelt. malacea Ach.: exs. Flot. D. L. 74 A—C (siles. p. 123); Arn. 1468.

I. 1: auf Sandboden der Höhen ober Amberg; I. 3: in einem Föhrengehölze des Forstes Rafa bei Ponholz (Arn. 1468).

93. Pelt. canina L.: f. leucorrh.: exs. Flot. D. L. 72 A; Arn. 921 b (pl. americ.); — f. ulorrh.: exs. Flot. D. L. 72 B; — III. 4: pl. vulg. leuc.: Süsswasserkalk ober Hainsfarth.

f. ulophylla Wallr. germ. 1831 p. 559, innovans Flot. sil. 1850 p. 124.

I. 1: uloph.: auf felsigem Boden der Ruine Heimburg östlich von Gnadenberg: lobi crispi margine, ut apud Nephrom. parile, sorediis cinereis, granulatis et fere microphyllinis obsiti.

f. soreumatica Flot. siles. 1850 p. 124; (superficies chnaumatica Wallr. germ. 1831 p. 559); Pelt. extenuata Nyl. in Norrlin Tavast. 1870 p. 178, Wainio Vib. p. 49, Adj. p. 129.

exs. Flot. D. L. 72 D, E; Lojka univ. 212.

a) comp. f. sorediifera Schaer. spic. 1833 p. 265 atque Müller Flora 1882 p. 305.

b) comp. Stein Crypt. Schles. 1879 p. 88 (muschelförmige Anflüge).

c) omnino diversa est f. sorediata Del., Schaer. En. p. 20 sec. specimen Delisei in Herb. v. Naegeli.

I. 1. soreum. steril auf Sandboden im Hohlwege westlich von Pilsach bei Neumarkt; II. auf Erde der Kanalböschung zwischen Neumarkt und Gnadenberg.

* P. pusilla Fr.: exs. Flot. D. L. 72 C; Arn. Monac. 11.

94. Pelt. rufescens N.: (pl. a. P. canina forsan non specifice diversa: habitu, colore et rhizinis fuscis recedit; venae pallidae); — exs. Flot. D. L. 73 A—I, 75 C. (siles. p. 124); Arn. 1370.

II. auf Erde der Kanalböschung südlich bei Neumarkt; III. 1. auf felsigem Dolomitboden an der Strasse zwischen Wasserzell und dem Schweinsparke (Arn. 1370: leg. Boll).

f. lepidophora Nyl. in Wainio Vib. 1875 p. 49, Wainio Adj. p. 130; exs. Arn. 1469.

I. 3: steril auf Dünensand an der Böschung des Strassengrabens im Föhrenwalde zwischen Altdorf und Heidelbach (Arn. 1469).

95. Pelt. horizontalis L.: exs. Flot. D. L. 77 A, B.

96. Pelt. polydact. N.: exs. Flot. D. L. 75 A, B.

f. leptophylla W., Flot. siles. 1850 p. 124 = f. submembranacea Nyl. 1869 in Ohlert Zus. p. 33 (sec. specimen ab Ohlert missum); exs. Flot. D. L. 76.

II. die normale Pflanze auf Erde der Kanalböschung südlich bei Neumarkt.

f. pellucida Dill., ic. Mass. mem. f. 9; exs. Flot. D. L. 75 D.

97. Solorina saccata L.: cum. Parasit.: exs. Flag. 450; (non vidi Garov. Austr. 81).

f. spongiosa Sm.: exs. Somft. 149.

98. Heppia virescens Duf.: ic. Nyl. syn. 9 f. 31; f. sanguinolenta Kplh.; exs. Arn. 487 b.

III. 1: a) auf lehmhaltigem Boden einer verlassenen Kiesgrube südlich bei Ponholz; b) ebenso auf einem Anger an der Bahn zwischen Gundelshausen und Sinzing bei Regensburg (Arn. 487 b).

99. Pann. microphylla Sw.: ic. Nyl. syn. 9 f. 19—21; exs. Somft. 42 (pl. saxic.); Schleich. IV. 40: specim. sterile a me visum: herb. Jürgens; (non vidi Garov. Austr. 94).

100. Pann. triptoph. Ach.: ic. Linds. sperm. t. 14 f. 32—35; Nyl. syn. 9 f. 23.

101. Pann. pezizoides W.: ic. Nyl. syn. 9 f. 16; exs. Arn. Monac. 13; (non vidi Garov. Austr. 83).

103. Placynth. nigrum H.: ic. Nyl. syn. 9 f. 24—26; exs. (Garov. Austr. 95 non vidi).

I. 3: auf sandhaltigem Boden an der Böschung eines Strassengrabens nicht weit vom grossen Meilenstein zwischen Freihöls und Hiltersdorf.

107. Gyroph. polyphylla L.: ic. Linds. sperm. t. 9 f. 6, 7; Nyl. syn. 9 f. 14; exs. Arn. 1154.

I. 4: steril auf einem Quarzblocke zwischen Kleingesee und Biberbach (Arn. 1154).

108. X. parietina L.: ic. Tamburlini Lich. Rom. 1884 t. 14 f. 2 (f. livida T.). exs. Flag. 357, 358 (f. imbricata Mass., colore subvitellino); (non vidi Garov. Austr. 23).

IV. 2: auf einem Schindeldache in Pottenstein; an alten Brettern.

f. polycarpa E.: ic. Linds. sperm. t. 14 f. 1; exs. Arn. 747 c.

f. turgida Sch.: Exsiccata: Hepp 373, Anzi 295, Rabh. 605, Koerb. 182, Arn. Monac. 14, eandem plantam, ut ex exemplo Schaereri in herb. v. Naegeli elucet, repraesentant.

* X. phlogina Ach.: exs. Arn. Monac. 15.

109. X. candelaria L.: ic. Linds. sperm. t. 14 f. 2—6; exs. (Garov. Austr. 153: non vidi).

110. X. ulophylla W.: exs. Zw. 971 (pl. cortic.)

111. Physc. elegans Lk.: ic. Linds. sperm. t. 15 f. 27—29; exs. (non vidi Garov. Austr. 136 fulva, 137 miniata).

(Ph. callopisma Ach.: ic. Linds. sperm. t. 9 f. 37); exs. (Garov. Austr. 138 non vidi).

112. Ph. aurantia P.: exs. Zw. 934.

113. Physcia decipiens Arn.: exs. Arn. Monac. 16, 17; atque thallo leproso-granuloso: Arn. Monac. 18, 19.

III. 2: der obere vor etwa 20 Jahren aufgebaute Theil der Thürme des Domes in Regensburg ist mit dieser Flechte überzogen.

* Ph. incrustans Ach.: exs. Flag. 373.

114. Ph. murorum H.: ic. Linds. sperm. t. 15 f. 1, 2; exs. (Garov. Austr. 135 non vidi).

I. 4. a: auf Basalttuff der Wiesenmauer bei Otting.

115. Ph. pusilla Mass.: exs. Arn. 1372.

III. 2. an einer Kalkwand des Görauer Angers südöstlich bei Weismain (Arn. 1372).

Ph. lobulata Fl. in Somf. Lapp. 1826 p. 87 et herbar. Floerkei: exs. Arn. 1373; huc pertineat Ph. scopularis Nyl.

f. obliterata (crusta obliterata Somft. Lapp. p. 87): exs. Arn. 1374 a, b; Amph. marina Wedd., Hue Add. p. 65.

120. Cand. concolor D.: exs. Lojka univ. 128.

121. Cand. vitellina E.: ic. Nyl. syn. 9 f. 46, 47; exs. pl. lignicola: Somft. 66, Flag. 412; (non vidi Garov. Austr. 235).

I. 4 a: an Basalttuff bei Otting. III. 4: Süsswasserkalk ober Hainsfahrt und Bubenheim.

122. Callop. flavovirescens W.: exs. Arn. 1376, 1411 a, b.

III. 2: auf grösseren Dolomitsteinen eines Steinhaufens unweit der kahlen Höhe der Kemitzen zwischen Weismain und dem Staffelberge mit Tichoth. microc. (Arn. 1411 a).

123. C. aurantiac. Ltt.: ic. Linds. sperm. t. 9 f. 30—32; exs. Arn. 1253, (non vidi Garov. Austr. 51); (cum Parasit.: Arn. 1195).

I. 4: an Hornsteinen bei Nassenfels, I. 4 a: auf Basalttuff bei Otting; III. 2: an Dolomitfelsen des Abhangs zwischen Eichstätt und dem Tiefenthale (Arn. 1253); III. 4: Süsswasserkalk ober Hainsfahrt und Bubenheim; V. 4: vereinzelt auf alten Knochen an einer Berghöhe bei Eichstätt.

124. C. citrinum H.: I. 4 a: auf Basalttuff bei Otting.

126. C. cerinum E.: ic. Linds. t. 9 f. 35, 36; exs. Flag. 371, (non vidi Garov. Austr. 103).

f. stillicid. H.: exs. Flag. 372.

127. C. pyraceum Ach.: exs. Somft. 133; (non vidi Garov. Austr. 151).

f. holocarp. Ehr.: exs. Arn. 1377 a.

f. pyrithroma Ach.: exs. Arn. Monac. 20.

131. Gyalolechia luteoalba Turn.: ulmicola D. C.: Flora 1884 p. 257; exs. adde: Flag. 413, Arn. 1105.

IV. 1. an der rissigen Rinde einer alten Pappel am Wiesengässchen bei Eichstätt (Arn. 1105: leg. Boll).

f. calcicola Nyl.: ic. Linds. sperm. t. 9 f. 34; t. 13 f. 14.

132. Gyalol. lactea Mass.: exs. Arn. 1158 a.

III. 2: an kleinen Kalksteinen auf der Platte oberhalb Hohenmirsberg (Arn. 1158 a).

133. Gyalol. aurella H: exs. Arn. 1377 b.

G. reflexa Nyl.: exs. Arn. 1433 (pl. afric.).

134. Xanth. ochracea Sch.: exs. (Garov. Austr. 52 non vidi).

135. Blast. ferruginea H.: ic. Linds. sperm. t. 9 f. 22—27; exs. (Garov. Austr. 152 non vidi).

B. lamprocheila D. C., Nyl.: exs. Arn. 1106, Flag. 411, (non vidi Garov. Austr. 147).

138. Blast. arenaria Pers.: ic. Nyl. syn. 9 f. 42; exs. Arn. 1378, Arn. Monac. 21.

139. Pyrenod. chalybaea Fr.: ic. Linds. sperm. t. 15 f. 9—12; 3, 4 (var.); — exs. (Garov. Austr. 133 non vidi).

140. Pyr. variabilis P.: ic. Linds. t. 15 f. 3, 4; — exs. (Garov. Austr. 242 non vidi).

141. Pyrenod. Agardhiana Mass.: ic. Linds. sperm. t. 15 f. 20—22; exs. Arn. 1222 = Zw. 830; Flag. 362 (cum Lecan. Agardh. f. pacnodes Mass.); (non vidi Garov. Austr. 191).

636. Pyrenod. fulva Anzi symb. 1864 p. 7., Arn. Flora 1884 p. 309.

III. 2. selten an umherliegenden Kalksteinen auf der kahlen Höhe des Kalkberges bei Weismain in Oberfranken.

143. Ricasolia candicans Dks.; P. versicolor a. microcymatica Wallr. germ. p. 485; ic. Linds. sperm. t. 15 f. 13, 14; — exs. Lojka univ. 227, Arn. 1221; — Anzi 447 (f. dealbata Anzi); (non vidi Garov. Austr. 123).

III. 2. häufig an den Dolomitfelsen bei der Kemitzen westlich ober Weismain (Arn. 1221).

144. Placodium radiosum H.: ic. Linds. sperm. t. 15 f. 5, 6; — exs. (Garov. Austr. 145, 146, non vidi).

III. 4: Süsswasserkalk ober Hainsfarth.

f. circinatum Nyl.: K —; exs. Arn. 1380, Arn. Monac. 22.

I. 2: circin. K —: auf Sandsteinblöcken des Rohrbergs; V. 1: auf dem Ziegeldache der Linzer Kapelle bei Eichstätt.

145. Placod. murale Schb.: ic. Lindau Flora 1888 t. 10 f. 6; exs. (Garov. Austr. 92 non vidi).

I. 4. a: auf Basalttuff der Mauern bei Otting; IV. 2: versicolor: Schindeldach in Pottenstein; V. 5: pl. vulg.: auf altem Leder am Cortigast.

(P. pruinosum Chaub.: exs. Arn. 1223).

146. Psoroma crassum H.: exs. (Garov. Austr. 244 non vidi).

f. caespitosum H.: exs. Arn. 1155 a, b.

III. 1.: a) auf Dolomitboden der Steiflinger Berge (Arn. 1155 a); III. 2: an einer Dolomitgruppe ober der Waidmannsgeseeser Schlucht bei Pottenstein (Arn. 1155 b).

147. Psor. lentigerum W.: exs. Lojka univ. 166; (non vidi Garov. Austr. 73).

148. Psor. fulgens Sw.: ic. Linds. sperm. t. 15 f. 8; — exs. Flag. 409, (non vidi Garov. Austr. 71).

f. alpinum Th. Fries (Apr. 1860); decipiens Anzi (Jul. 1860): exs. Flag. 410.

149. Acarosp. glaucocarpa Wbg.: exs. Flag. 365.

f. percaenoides Nyl.: ic. Linds. sperm. t. 8 f. 34.

152. Ac. fuscata Schd.: I. 4. a: an Basalttuff der Mauer bei Otting.

154. Ac. Heppii Ng.: exs. Arn. Monac. 23.

162. Rinod. Bischoffii Hepp: f. confragosa H.: exs. Flag. 415.

164. Rinod. Conradi Kb. (1855); L. pyreniospora Nyl. (1860) Scand. p. 151; — ic. Nyl. Sc. fig. 6; Branth f. 30; exs. Fries suec. 100 (hic inde sec. Th. Fries Sc. p. 197); — non vidi Larbal. 78 (Leight. Brit. 1879 p. 222).

166. Rinod. sophodes Ach.: exs. Lojka univ. 75. Flag. 368. 414; Arn. Monac. 24; (non vidi Garov. Austr. 234).

167. Rinod. polyspora Th. Fr.: ic. Linds. sperm. t. 9 f. 18.

168. Rinod. maculif. H.: exs. (M. N. 1434 in nonnull. coll.); Flag. 369.

169. Rinod. pyrina Ach.: exs. Arn. Monac. 25.

* **Rinod. demissa** Fl.; Flora 1885 p. 236.

637. Rin. atropallidula Nyl.: ic. Bagl. Anacrisi 1881, t. 2 f. 19.

170. Rinod. exigua Ach.: exs. Arn. 1381, (non vidi Garov. Austr. 251).

f. laevigata Ach.: IV. 1: an der Rinde einer dicken Wurzel von Populus tremula unweit Auerbach.

171. Ochrol. tartarea L.: ic. Linds. sperm. t. 8 f. 4—8; exs. (Schleich. V. 79: specim. herb. Jürgens in Oldenburg a me visum: K —, C —, est Lepra nec Ochrolechia); (non vidi Garov. Austr. 107).

I. 4: der sterile Thallus an einem Quarzfelsen oberhalb Aicha bei Kunstein: C. purpurasc.

* **O. androgyna** H.: ic. Dietr. t. 209 med.; exs. Flag. 375.

638. Haemat. coccineum D.: Flora 1885 p. 236: ic. Linds. sperm. t. 9 f. 41; exs. (Garov. Austr. 91 non vidi); (thallus sterilis cum Calic. paroic. exs. Arn. 206).

172. Lecan. atra H.: ic. Linds. t. 2 f. 8, sperm. t. 8 f. 19—22; pl. saxic. exs. Arn. Monac. 26, (non vidi Garov. Austr. 34).

173. L. badia Pers.: exs. Garov. Austr. 35 (non vidi).

174. L. subfusca L.: ic. Linds. sperm. t. 8 f. 23—32, Lindau Flora 1888 t. 10 f. 7.

exs. Flag. 419 (Parisiensis Nyl.); — Zw. 974 (rugosa Pers.); — Arn. Monac. 27 a (sit f. variolosa Fr. in Flot. siles. 1849 p. 57, exs. Flot. 343 A; comp. L. variolascens Nyl. Flora 1881 p. 183, Zw. Heidelb. p. 31); — Arn. Monac. 27 b est f. chlarona Ach.; (non vidi Garov. Austr. 28; 85: var. hypnorum).

V. 3: an Eisenstangen des Hofgartengitters in Eichstätt; V. 5: chlarona: dürftig an altem Leder auf einer begrasten Höhe bei Eichstätt.

175. L. intumescens Rbt.: exs. Flag. 418.

177. L. constans Nyl.: exs. Lojka univ. 19.

178. L. pallida Schb.: exs. Arn. 1382 (thallus crassus mollis, leprosus); (non vidi Garov. Austr. 29).

179. L. angulosa Schb.: Lich. carpineus Linn. sec. Wainio not. synon. 1886 p. 22; — exs. Somft. 64 (specimen in herb. Floerkei); Lojka univ. 16 (f. lividofusca Nyl.).

180. L. sordida Pers.: ic. Linds. sperm. t. 8 f. 9—11; exs. Arn. Monac. 28; cum Parasit.: Arn. 1140, 1250, (non vidi Garov. Austr. 14, et var. 38, 193).

181. L. albescens H.: exs. Somft. 147, Arn. Monac. 29, Flag. 363 (f. deminuta Stenh. var.); (non vidi Garov. Austr. 149).

f. deminuta Stenh.: Floerke in herb. Rostock. bemerkt zu einem bei Dobberau gesammelten Exemplare (deminuta St.): „diese Form von L. albescens ist die eigentliche Hoffmann'sche, wie sie im Göttinger Garten vorkommt.“

639. Lecanora subradiosa Nyl. Flora 1872 p. 549, Hue Add. p. 89, Arn. Tirol XXI. p. 126, XXIII. p. 97.

a) thall. sterilis: exs. Zw. 580 (p. p. est Buellia saxatilis Schaer., Arn. Tirol XXIII. p. 84), Arn. 1109.

b) pl. fructif.; exs. Zw. 544, Arn. 752 (Zw. Heidelb. p. 32); Zw. 757 (pl. hungarica, thallo melius evoluto).

c) spec. affinis: L. subplanata Nyl. Flora 1881 p. 530, Hue p. 89; exs. Zw. 710.

I. 2: steril an einer Sandsteinwand im Walde oberhalb Spielberg, westlich von Schwandorf; I. 4: steril a) am Grunde des Quarzfelsens ober Nassenfels (853); b) am Quarzblocke oberhalb Aicha bei Eichstätt: thallus C. ochraceus.

182. Lecanora Agardhiana Ach. var. **cilophthalma** Mass. symm. p. 18, Arn. Flora 1884 p. 330. exs. Venet. 34, Arn. 1225.

III. 2. an vorstehenden niedrigen Kalkfelsen auf der Höhe des Görauer Angers bei Weismain (Arn. 1225).

183. L. crenulata Dcks.: exs. Flag. 378.

* L. caerulescens Hag.: exs. Arn. Monac. 30.

184. L. Hageni Ach.: pl. vulg. disco pruinoso: exs. Arn. 1377 c; Flag. 377. Arn. Monac. 31.

f. umbrina Ehr.: disc. fuscesc., epruin.: exs. Somft. 146, Zw. 975.

185. L. sambuci Pers.: exs. Arn. 300 a—d.

186. L. dispersa Pers.: ic. (adpicta sit Westr. t. 10 sin.); — exs. Floerke 45, Arn. 1158 b.

III. 2: an Kalksteinen auf der Hohenmirsberger Platte (Arn. 1158 b).

f. conferta Dub., Lamy Cat. 1880 p. 75; exs. Arn. 1111.

I. 2: an einer Sandsteinwand im Hohlwege ober Spielberg westlich von Schwandorf (Arn. 1111).

187. L. subravida Nyl.: exs. Arn. 1384. Arn. Monac. 32.

188. L. effusa Pers.: exs. Arn. 1383, Zw. 977.

189. L. sulphurea H.: ic. Linds. sperm. t. 9 f. 2—5; exs. Flag. 417, (non vidi Garov. Austr. 196).

190. L. polytropa Ehr.: ic. Linds. sperm. t. 9 f. 13—16; exs. Arn. 537 d, e; 1249 (cum Parasit.); (non vidi Garov. Austr. 194, 195: alpigena).

191. L. varia Ehr.: ic. Linds. sperm. t. 9 f. 6, 7, 11; — exs. Arn. 1163 b; (non vidi Garov. Austr. 156).

192. L. conizaea Ach.: exs. Arn. 1164.

f. betulina Nyl.; exs. Lojka univ. 18.

f. maculiformis Bagl. Lich. Tosc. p. 238: exs. Erb. cr. it. I. 934 bis, Arn. 1435.

193. L. symmictera Nyl.: exs. Somft. 65; Arn. 1360 (pl. trabalis Nyl.).

194. L. piniperda Kb.: b. apoth. fuscis: exs. Flag. 420 (spermat. arcuata, 0,015—16 m. m. lg.).

197. L. hypoptoides Nyl.: ic. Linds. sperm. t. 9 f. 9, 10.

199. Lecania Nylanderiana Mass.: exs. Arn. Monac. 33.

201. L. Rabenh. H.: exs. Lojka univ. 229 (f. corticola Nyl.).

204. L. dimera Nyl.: exs. Zw. 978.

205. L. cyrtella Ach.: exs. Somft. 62 (specim. in herb. Floerke); Arn. Monac. 34; (non vidi Garov. Austr. 253).

V. 5: auf altem Leder an einer Oedung auf dem Cortigast ober Weismain.

* L. sambucina Kb.: ic. Tamburlini Lich. Rom. 1884 t. 14 f. 3: propter sporas octonas sit L. cyrtella.

206. Aspic. verrucosa Ach.: exs. Arn. 1165, (non vidi Garov. Austr. 87).

IV. 2: auf einem alten Schindeldache zu Pottenstein (Arn. 1165).

207. Aspic. cinerea L.: ic. Linds. sperm. t. 8 f. 15.

exs. Arn. 1166, 1228 a, b, Arn. Monac. 35, Flag. 366, (non vidi Garov. Austr. 42, 134).

I. 4: thallo obscure cinereo, lineis atris decussato; spermatiis subrectis, 0,012—15 m. m. lg., 0,001 m. m. lat.: auf einem Quarzblocke zwischen Schmidmühlen und Hammerberg (Arn. 1166).

210. Aspic. calcarea L.: ic. Linds. sperm. t. 8 f. 12; — exs. (Garov. Austr. 121; 122: contorta; 143 diffracta: non vidi).

* A. farinosa Fl.: exs. Flag. 421.

640. Aspicilia flavida Hepp (1860), A. micrantha Koerb. par. (1860) p. 102. ic. Hepp 630.

a) exs. Hepp 630, Leight. 292, Mudd 136, Koerb. 309 a, b. Arn. 322 a, b, Flag. 423.

b) f. argillosa Anzi manip. 1862 p. 145, exs. Anzi 278.

c) f. detrita Arn. Tirol. VI. 1871 p. 1125, exs. Arn. 454.

d) f. caerulans Arn. (1878) Tirol XX. p. 376; exs. Arn. 755 a, b, 931.

e) f. rufescens Arn. Tirol VI. 1871 p. 1126, XXI. p. 129 cum var.

f) pl. athallina Arn. Tirol XX. 1879 p. 364, XXI. p. 128.

III. 2. die normale Pflanze selten an umherliegenden Kalksteinen der Oedung am Waldsaume an der Westseite des grossen Cortigast bei Weismain.

211. Aspic. ceracea Arn.: exs. Flag. 367; — Zw. 767 est forma illa minor, pallida, Flora 1882 p. 139 nr. 1. memorata.

641. Jonaspis heteromorpha Kplhb. Lich. B . 61 p. 175, Th. Fries Sc. p. 273, Arn. Flora 1874 p. 376, Tirol XXI. p. 129.

exs. Arn. 498, 1386.

III. 2. an den gegen Norden gerichteten Kalkwänden des Görauer Angers oestlich von Weismain in Oberfranken (Arn. 1386).

212. Jonasp. epulotica Ach.: exs. Arn. 41 c.

III. 2: an Dolomitfelsen: a) in der Waidmannsgeseeser Schlucht; b) häufig auf der Höhe der Kemitzen westlich von Weismain (Arn. 41 c).

214. Thelotr. lepad. Ach.: exs. (Garov. Austr. 254 non vidi).

215. Phial. ulmi Sw.: exs. (Garov. Austr. 106 non vidi).

216. Petr. clausa H.: exs. (Garov. Austr. 55 non vidi).

217. Gyal. cupularis E.: exs. (Garov. Austr. 54 non vidi).

218. Gyalecta lecideopsis Mass.: exs. Lojka univ. 24.

220. Gyal. Flotowii Kb.: exs. Lojka univ. 175.

221. Sagiol. protuberans Ach.: ic. Linds. sperm. t. 11 f. 35.

226. Secoliga diluta Pers.: ic. Linds. sperm. t. 10 f. 32.

227. Pachyph. carneola Ach.: ic. Th. Fries Ukraens Lafveg. f. 2; exs. Lojka univ. 25, Zw. 1098.

229. Urceol. scruposa L.: ic. Linds. sperm. t. 10 f. 1; — exs. (Garov. Austr. 74, 233 var.: non vidi).

f. argillosa Ach.: exs. Flag. 426.

f. bryophila Ehr.: exs. Arn. Monac. 37.

230. Urc. albissima Ach.: ic. Linds. sperm. t. 10 f. 2; — exs. Somft. 61, Lojka univ. 173.

232. Pert. lejoplaca Ach.

P. laevigata Th. Fr.: exs. Funck 700 hic inde: specimen vidi sporis 4—8 in asco; Somft. 57 (sporae octonae).

233. Pert. communis D. C: exs. Westend. 1331, Flag. 424 sin., (non vidi Garov. Austr. 69).

P. cyclops Koerb. par. p. 313 est P. communis; med. K. flava; exs. Koerb. 267, Rabh. 680.

234. Pert. amara Ach.: ic. Dietr. 181 (non 81); — exs. Westend. 1334, (non vidi Garov. Austr. 228).

var. saxicola Nyl.: exs. Flot. D. L. 56 B; R. S. 34 (hic inde: comp. Schaer. spic. p. 352); Arn. 1000 c.

I. 2: an einem Sandsteinblocke am bewaldeten Abhange zwischen Spielberg und Woellmannsbach bei Schwandorf (Arn. 1000 c).

235. Pert. faginea L.: pl. nominanda sit P. globulifera Turn.: thallus K —, C —, KC —, hyph. non amyloid.

exs. Westend. 1332, 1333, Arn. 1171 a, b.

pl. saxic.: exs. Arn. Monac. 38.

IV. 2: steril: a) auf einem Schindeldache in Pottenstein (Arn. 1171 a); b) auf Dachschindeln eines Stadels in Burglengenfeld (Arn. 1171 b).

238. Pert. multipuncta T.: exs. Arn. 1118, Lojka univ. 23, 80, Zw. 1082 A, B.

239. Pert. lactea W.: f. cinerascens Nyl.: exs. Arn. 1231.

240. Pert. corallina L.: exs. Arn. 204 d; Lojka univ. 171.

I. 4: a) steril auf Sandsteinen eines Hügels im Föhrenwalde zwischen Neuhaus und Ranna (Arn. 204 d.); b) ebenso südlich der Horlach.

642. Pertusaria coronata Ach. univ. 1810 p. 310, Th. Fries Scand. p. 321, Nyl. prodr. p. 195, Zw. Heidelb. p. 40, Stizb. helv. p. 266.

exs. Zw. 295, Arn. Monac. 39.

IV. 1: steril an alten Populus tremula Stämmen an der Strasse zwischen Neudorf und dem Veldensteiner Forste; a P. coccode Ach. habitu simillima differt praecipue thallo K flavesc., non rubesc.

243. Sphyrid. byssoides L.: exs. (Garov. Austr. 76 non vidi).

244. Baeom. roseus Pers.: exs. Somft. 156, Erb. cr. it. II. 1047.

255. Icmad. aerug. Sc.: exs. Arn. 1232, (non vidi Garov. Austr. 110).

I. 4: pl. saxicola (Kplh. Lich. Bay. p. 166): auf umherliegenden Sandsteinen beim Schutzengelsteinbruche im Veldensteiner Forste (Arn. 1232).

246. Diploicia epigaea Pers.: exs. Arn. Monac. 40.

247. Thalloid. caer. nigric. Lft.: exs. Arn. 1196 (cum Parasit.); Flag. 381 (f. fuligineovirens Sch.); (non vidi Garov. Austr. 79).

I. 3: auf Sandboden an der Böschung eines Strassengrabens zwischen Freihöls und Hiltersdorf.

* Th. diffractum Mass.: exs. Flag. 428.

248. Thall. Toninianum Mass.: exs. Flag. 430.

249. Th. mesenterif. Vill.: exs. Flag. 429.

250. Thall. candidum Web.: ic. Linds. sperm. t. 13 f. 7; — exs. (Garov. Austr. 99 non vidi).

257. Psora decipiens Ehr.: ic. Linds. sperm. t. 12 f. 20; — exs. Lojka univ. 180, Flag. 383, (non vidi Garov. Austr. 89).

III. 4: Süsswasserkalk ober Hainsfarth.

258. Psora lurida Sw.: ic. Linds. t. 12 f. 21—23; exs. (Garov. Austr. 96 non vidi).

259. Ps. ostreata H.: exs. Somft. 134.

260. Biatora rupestris Sc.: f. rufescens H.

V. 5: auf altem Leder an einer Oedung auf dem Cortigast ober Weismain.

f. calva Dcks.: exs. Flag. 386; (Garov. Austr. 142 non vidi).

B. incrustans D. C.: exs. (Garov. Austr. 141 non vidi).

643. Biatora lucida Ach. prodr. 1794 p. 39.

ic. E. Bot. 1550. Mass. ric. 249, Leight. Ann. Nat. Mag. 1857 t. 8 f. 10—13, Hepp 484.

a) exs. Schaer. 225, Zw. 92 A, Anzi 123, Erb. cr. it. I. 1393, Bad. Crypt. 688 a, b, Arn. 1119; (non vidi: Flot. 243, Larb. 36, Garov. Austr. 200).

b) corticola Ahles in Hepp 484; exs. Zw. 92 B, Hepp 484, Leight. 385.

c) thejotea Ach. V. A. H. 1808 p. 270; exs. Fries suec. 42.

d) thallus sterilis cum Cyphel. arenario Hampe, C. citrin. Leight. Brit. p. 44, exs. Zw. 286, Leight. 269, Arn. 205, Rabh. 387.

I. 2: an einer Sandsteinwand des bewaldeten Abhangs oberhalb Spielberg westlich von Schwandorf c. ap. (Arn. 1119).

263. B. symmictella Nyl.: exs. Lojka univ. 177.

264. B. lithinella Nyl.: exs. Lojka univ. 233.

265. B. meiocarpoides Nyl.: exs. Arn. 1173.

I. 4: an Hornsteinen längs eines Waldrandes vor dem Schweinsparke bei Eichstätt.

272. B. asserculorum Schd.: exs. Zw. 1085: epithec. K. roseoviol. (Lec. globularis (Ach.) Nyl. Scand. p. 213; comp. Th. Fries Sc. p. 474).

273. B. granulosa Ehr.: ic. Linds. sperm. t. 12 f. 13. 14; — exs. (Garov. Austr. 77 f. rufa, non vidi).

274. B. flexuosa Fr.: ic. Linds. sperm. t. 12 f. 12.

644. Biat. gelatinosa Fl.: ic. Dietr. 217 sup.

645. Biatora aeneofusca Floerke (Flora 1828 p. 635); Arn. Flora 1885 p. 238, Fries L. E. p. 262. Planta est forsan varietas B. gelatinosae Fl. apotheciis pallidioribus, rufescentibus.

exs. Flot. 221 A, B.

I. 3: auf lehmigsandigen, mit Polytrichum bewachsenen Erhöhungen des Bodens beim Waldsumpfe vor dem Schweinsparke bei Eichstätt.

276. B. uliginosa Schd.: ic. Linds. sperm. t. 10 f. 26.

279. B. coarctata Sm.: ic. Linds. sperm. t. 11 f. 34; — elac.: exs. Somft. 60. Arn. Monac. 41; (non vidi Garov. Austr. 243).

280. B. rivulosa Ach.: ic. Linds. t. 10 f. 27. 29; — exs. Lojka univ. 240 (pl. corticola); (non vidi Garov. Austr. 43).

285. B. sanguineoatra W.: exs. Arn. Monac. 42; (non vidi Garov. Austr. 78).

287. B. fuscorubens Nyl.: exs. Arn. Monac. 43. 44: — f. ochracea Hepp: exs. Arn. 23 b.

III. 2: auf Kalksteinen einer Oedung an der Westseite des grossen Cortigast ober Weismain (Arn. 23 b).

288. Lecid. tessellata Fl.: exs. (Garov. Austr. 238 non vidi).

I. 4: auf Quarzblöcken a) an Wegrainen zwischen Königstein und Krottensee; b) westlich von Auerbach.

289. Lecid. lithophila Ach.: Lec. daphoena p. max. p. in Herb. Floerke: — ic. Hoff. Pl. Lich. 1801. p. 7. t. 63 f. 1—3. Verr. multipuncta Hoff. germ. 1795. p. 185. Floerke in herb.: „Lec. daphoena v. multip.. V. mult. Hoff.: ein von diesem „Stück abgebrochenes. grösseres Exemplar hat Hoffmann abgebildet. Vom Harze. 1797.“ Dieses im Herb. Floerke zu Rostock befindliche Exemplar ist L. lithophila Ach.: thall. K —, C —. hyph. non amyloid., apoth. minora nonnulla in eadem areola. epith. fuscesc., hyp. incol.. sporae non rite evolutae. Comp. Fl. in Berl. Mag. 1810 p. 118.

exs. (Anzi 358 B est Lecid. lactea Fl.: thall. K rubesc.).

I. 4: an umherliegenden Sandsteinen an der Ostseite des Veldensteiner Forstes.

f. minuta Kplh.: exs. Arn. 1238.

290. Lecid. plana Lahm; exs. Arn. 1470.

f. elevata Lahm: exs. Lojka univ. 181.

I. 4: pl. vulg. an umherliegenden Sandsteinen an der Ostseite des Veldensteiner Forstes.

291. Lec. tenebrosa Flot.: exs. Unio it. 1867 (Hellbom) 55.

Species affines: comp. Hue Add. p. 209: praecipue a) L. periplaca Nyl. Flora 1882 p. 454, exs. Arn. 1441; b) L. tenebrica Nyl. Flora 1882 p. 454. exs. Arn. 1205.

294. Lec. fumosa H.: ic. Linds. sperm. t. 11 f. 4; — exs. Zw. 983 (pl. lignic.); (non vidi Garov. Austr. 9).

295. Lec. grisella Fl.: ic. Linds. sperm. t. 11 f. 1—6 (cum var.); exs. Floerke 3, Arn. 1391, 1442.

f. subcontigua Fr.: exs. Arn. 1175, 1392.

296. Lec. immersa Web.: ic. Linds. sperm. t. 10 f. 31; — exs. (Garov. Austr. 97 non vidi).

298. Lec. platycarpa Ach.: ic. Linds. sperm. t. 10 f. 6—8. 20, 21; — exs. pl. alp. f. trullisata Arn. 558 c; — (non vidi Garov. Austr. 100).

299. Lec. crustulata Ach.: ic. Linds. sperm. t. 10 f. 24; exs. Westend. 1320 (specim. a me visum); Arn. Monac. 54 adest.

f. oxydata Rbh.: exs. Flag. 433.

f. meiospora Nyl.: exs. Arn. 1180, 1181, 1182.

I. 4: meiosp.: auf Sandsteinen an einer Waldstelle im Veldensteiner Forste westlich ober Ranna (Arn. 1180).

301. Lec. enteroleuca Ach.: ic. Linds. sperm. t. 10 f. 23.

I. 4: am Quarzfelsen bei Nassenfels: thallo parum evoluto apoth. minoribus (paupera Kplh. Lich. Bay. p. 195). V. 5: auf altem Leder an einer Oedung auf dem Cortigast.

f. glabra Kplh.: spermatia speciei, arcuata. 0,015—17 m. m. lg., 0,001 m. m. lat.

f. **pungens** Koerb. par. p. 161 p. p., Wainio Adj. p. 90, Arn. Tirol XXIII. p. 90, XXIV. p. 252: a pl. normali differt epithecio fusconigric., non smaragdulo, ac. nitr. nonnnihil fuscopurpurasc.

Thallus regulariter nigricans: I. 4: an Hornsteinen bei Nassenfels; III. 2: a) auf Kalksteinen an kahlen Gehängen: bei Obereichstätt, Pottenstein, Niederfellendorf.

303. Lec. parasema Ach.: ic. Linds. sperm. t. 11 f. 7—15 (cum var.); — exs. Somft. 46, 47 (pl. vulg.); Flag. 385 (pl. athallina); (non vidi Garov. Austr. 30).

f. atrorubens Fr.: Floerke (Herb. Rost.) hanc formam nomine: „Lecid. sanguineofusca, cf. phaeocarpa, Rostock“ salutavit.

* Lec. olivacea H.: ic. Linds. t. 11 f. 17—20; exs. Somft. 129 (thall. C. ochrac.); Flag. 384 (thall. lineis atris decussatus).

304. Lec. latypea Ach.: (Lec. coniops p. max. p. in Herb. Floerke); ic. Linds. sperm. t. 11 f. 16 (21).

309. Lec. atomaria Th. Fr.; exs. Arn. 1239.

I. 2: a) von dem Flora 1884 p. 563 erwähnten Standorte bei Lichtenfels in Arn. 1239 ausgegeben; b) an Sandsteinen zwischen Banz und Altenbanz.

310. Biatorina lutea Dcks.: exs. Lojka univ. 81.

311. B. rubicola Cr.: pl. cortic. exs. Rabh. 856. Zw. 469. Arn. 1439.

313. B. Ehrhartiana Ach.: ic. Linds. sperm. t. 11 f. 36, 37; t. 12 f. 26, 27; t. 15 f. 54.

315. B. sordidescens Nyl.: exs. Lojka univ. 31.

316. B. prasiniza Nyl.; B. byssacea Zw. (1862); exs. Lojka univ. 29, Arn. 1472.

f. prasinoleuca Nyl.: exs. Lojka univ. 30.

319. B. atropurpurea Sch.: exs. Lojka univ. 27, Arn. Monac. 45.

321. B. synothea Ach.: ic. Linds. sperm. t. 12 f. 18; exs. Arn. Monac. 46.

323. B. lenticularis Ach.: exs. Arn. 1393.

324. B. nigroclavata Nyl.: ic. Linds. sperm. t. 12 f. 19.

332. Bilimb. sabuletorum Fl. in herb. Acharii: comp. Nyl. Scand. p. 204, qui hoc specimen Floerkei vidit; comp. autem Arn. Tirol XXIV. p. 252; ic. Bornet t. 10 f. 3.

334. Bil. cinerea Sch.: exs. Arn. Monac. 47.

335. Bil. lignaria Ach.: I. 2: auf Sandstein des Rohrbergs bei Weissenburg: in Kplh. Lich. Bay. p. 208 als Raph. viridesc. erwähnt.

336. Bil. trisepta Nyl.: ic. Linds. sperm. t. 12 f. 17 (sec. Schaer. helv. exs. 196).

337. Bil. Nitschkeana Lahm: exs. Lojka univ. 137, Arn. Monac. 48.

342. Bil. leucobleph. N.: exs. Lojka univ. 32.

IV. 1: auf Tannennadeln von den Zweigen übergehend im Walde unterhalb Pottenstein.

346. Bil. melaena N.: exs. Arn. Monac. 49.

347. Bacid. rosella Pers.: ic. Linds. sperm. t. 12 f. 23; — exs. (Garov. Austr. 61 non vidi).

348. Bac. rubella Ehr.: exs. Flag. 431; (non vidi Garov. Austr. 62).

349. Bac. acerina Pers.: exs. Lojka univ. 34.

350. Bac. endoleuca N.: ic. Linds. sperm. t. 13 f. 1—6; exs. Flag. 382.

351. Bac. propinqua H.: exs. Lojka univ. 33.

352. Bac. fuscorubella H.: ic. Th. Fries Ukraens Lafveg. f. 1; — exs. Arn. Monac. 50.

f. phaea Stizb.: exs. Lojka univ. 178.

354. Bac. Arnoldiana Kb.: exs. Arn. 1394.

356. Bac. Friesiana H., f. caerulea Kb.: exs. Lojka univ. 36.

357. B. albescens H., f. chlorotica Nyl.: exs. Lojka univ. 138, Zw. 979, 980.

f. intermedia Hepp, exs. Arn. 1174.

362. Bac. muscorum Sw.; exs. Arn. Monac. 51.

VI. a: parasitisch auf veralteter Peltig. rufesc. am Rande eines Strassengrabens zwischen Freihöls und Hiltersdorf.

364. Bac. incompta Borr.; ic. Linds. sperm. t. 12 f. 36.

366. Scolic. corticolum Anzi: exs. Arn. Monac. 52, 53.

372. Buellia parasema Ach.: ic. Linds. t. 12 f. 1—5; exs. Somft. 48 (Th. Fries Sc. p. 590), 130 (specim. in herb. Floerkei); Lojka univ. 84 (discif. Fr.).

(B. triphragmia Nyl.: exs. Roumeg. 456).

373. Bu. punctif. H.: exs. Somft. 130 (specim. in herb. Floerke).

f. aequata Ach., (stigmatea Kb.): ic. Linds. sperm. t. 12 f. 6; exs. Arn. Monac. 54.

380. Bu. verruculosa Borr.; exs. Lojka univ. 37.

381. Diplot. alboatrum H.: ic. Linds. sperm. t. 11 f. 25—29; exs. Arn. Monac. 55.

IV. 2 (trabicolum Fl.): an der Bretterwand eines Stadels in Hohenmirsberg.

f. Caricae B.: exs. Flag. 435.

* D. epipolium Ach.: ic. Linds. sperm. t. 11 f. 30. 33; exs. Somft. 50, (non vidi Garov. Austr. 201).

f. ambiguum Ach.: exs. Flag. 436.

384. Rhiz. geogr. L.: ic. Linds. sperm. t. 13 f. 13; pl. adpicta est in Sturm D. Fl. II. 24 t. 1; II. 28 t. 29; — exs. (Garov. Austr. 20 non vidi).

385. Rhiz. Montagnei Fw.: V. 1: auf Dachziegeln der Kapelle in Krassach bei Weismain: thalli areolae fuscesc., minores, apoth. parva; sporae speciei singulae.

var. **geminatum** Flot.; — Flora 1884 p. 592; ic. Koerb. syst. t. 4 f. 7 b, Hepp 28.

I. 4: auf einem Sandsteine unweit des Quarzfelsens ober Nassenfels bei Eichstätt (leg. Boll): thall. glebosorimulosus, pallide cinerasc., K —, C —, hyph. non amyloid., epith. olivac., K colorat., spor. incol., obscure virid., olivaceofusc., murales, binae, 0,045—66 m. m. lg., 0,018—22 m. m. lat.

386. Rhiz. grande Fl.: exs. Somft. 128 (thall. C. rubesc., spor. fusc.).

387. Rhiz. coniopsoid. H.: Lec. Beckhausii Hepp (1859) in Lahm Westf. p. 104. exs. Arn. 1123, Lojka univ. 182.

I. 2: auf Sandsteinen im Walde ober Spielberg westlich von Schwandorf (Arn. 1123); I. 4: an Sandsteinen an der Ostseite des Veldensteiner Forstes bei Ranna, Horlach.

389. Rhiz. excentric. Ach.: exs. Lojka univ. 83.

390. Rhiz. distinctum Th. Fr.; (est Lecid. fuscoatra Floerke in Herb. Rost. pro maxima parte); exs. Flag. 437, Arn. 1397; (non vidi Garov. Austr. 49, 139, 250).

393. Lec. Medus. P.: exs. (Garov. Austr. 256 non vidi).

395. Platygr. abiet. Ehr.; (sec. Wainio Adj. p. 149 Ehr. sub L. abiet. etiam Lecanact. abiet. Ach. Nyl. Sc. p. 241 distribuit); ic. Linds. sperm. t. 13 f. 56; — exs. Arn. Monac. 56.

396. Conioc. gregarium W.: ic. Linds. sperm. t. 14 f. 16, 17; Bachmann Farbstoffe in Pringsh. Jahrb. 21, 1890, t. 1 f. 1, 2; exs. Zw. 989 (f. anerythraea Nyl.); Lojka univ. 41 (specim. a me visum).

646. Trachylia arthonioides Ach. univ. 1810 p. 178 sub Lecidea; Arth. lecideoides Th. Fries Heterolich. p. 97, Arth. trachylioides Nyl. Arth. p. 99; comp. Fries L. E. p. 403, Schaer. spic. 203, Koerb. syst. 300. In Herb. Floerkei Rost. duo speciminula Mosigii adsunt.

exs. Koerb. 52, Arn. 303, 1126, Zw. 504 A—D, (Rabh. 402 sec. Almqu. Arth. Scand. p. 31; comp. Arth. aspersa Leight. Brit. p. 418).

I. 2: an einer Sandsteinwand des bewaldeten Abhangs ober Spielberg westlich von Schwandorf (Arn. 1126): spermatia recta, 0,005—6 m. m. lg. 0,001 m. m. lat.

398. Leprantha fuliginosa Flot.; exs. Lojka univ. 143.

399. Arth. astroidea Ach.; ic. Linds. sperm. t. 14 f. 1—4 (cum var.); exs. (Garov. Austr. 230 non vidi).

401. Arth. helvola Nyl.: exs. Lojka univ. 194.

402. Arth. didyma Kb.: exs. Zw. 1056.

(A. sapineti Nyl.: exs. Zw. 1057).

406. Arth. popul. M. (f. parallelula Norm. nov. gen. norv. 1884 p. 32, exs. Arn. 1243).

f. microscopica Ehr.: exs. Zw. 565 (adest), Flag. 391.

407. Coniang. luridum Ach.: ic. Linds. sperm. t. 14 f. 11, 14 (vinosum Lght.).

408. Coniang. spadiceum Lght.: ic. Linds. sperm. t. 14 f. 12, 13; — exs. Arn. Monac. 57.

(C. luridofusc. N.: exs. Zw. 930, Arn. 1185).

410. Con. exile Fl.: ic. Linds. sperm. t. 10 f. 25.

411. Con. lapidicolum T.: exs. Arn. 1184 a, b.

III. 2: a) auf Kalksteinen der Hohenmirsberger Platte (Arn. 1184 a); — b) thallo magis evoluto et apoth. nonnihil maioribus: am gleichen Standorte: Arn. 1184 b; — c) ebenso auf dem Cortigast.

413. Melasp. megalyna Ach.: ic. Linds. sperm. t. 13 f. 55; exs. Lojka univ. 43.

414. Melasp. proximella N.: exs. Unio itin. 1866, XVI.

415. Graph. scripta L.: ic. Linds. sperm. t. 13 f. 51—53; exs. Zw. 1054 (pulverulenta Pers.); Somft. 127 (f. elongata Ehr.); Zw. 985 (serpent. pruinata P.); (non vidi Garov. Austr. 222, 223).

(Gr. sophistica Nyl.: exs. Zw. 1050, Arn. 1261 a, b).

416. Opegr. viridis Pers.: exs. Zw. 1089.

417. Op. vulgata Ach.: (ic. Linds. sperm. t. 13 f. 15, 17, 19—21, 24, 26); exs. (Zw. 6 B est Op. hapaleoides Nyl.).

Spec. affines: a) Op. cinerea Chev.: exs. Zw. 1091; — b) Op. subsiderella N.; ic. Linds. sperm. t. 13 f. 18, 23, 28; exs. Flag. 439, Lojka univ. 40, Zw. 1096.

418. Op. hapaleoides N.: ic. Dietr. 196 inf., Linds. sperm. t. 15 f. 43—45; exs. Arn. 1186, Lojka univ. 188, 189, Zw. 147, 435.

420. Op. varia Pers.: ic. Linds. sperm. t. 13 f. 39—46 (cum var.).

exs. Zw. 988 (diaphora Ach.); Flag. 441 (diaph. lignicola); Zw. 987 (pulicaris); — (non vidi Garov. Austr. 63, 64, 224, 258: variet.).

Op. Turneri Lght., Op. atrorimalis Nyl. in Flora 1864 p. 488; exs. Zw. 986.

421. Op. saxicola Ach.; ic. Linds. sperm. t. 13 f. 48—50; Op. De Candollei Stzb.

VI. a. (III. 2.): Spermogonien dieser Art?: auf Verruc. calciseda an Kalksteinen und vorstehenden Kalkblöcken auf der Höhe des Goerauer Angers östlich von Weismain (Arn. 1401); spermatia recta, 0,005 m. m. lg., 0,001 m. m. lat.

422. Op. atra Pers.: ic. Linds. sperm. t. 13 f. 36—38; exs. Erb. cr. it. II. 966, Zw. 1090 (f. hapalea Ach.), Libert 316 (f. epilobii Lib.: sporae speciei); (non vidi Garov. Austr. 65, 66).

* Op. trifurcata H., exs. Flag. 442.

423. Op. herpetica Ach.: ic. Linds. sperm. t. 13 f. 33, 35.

424. Op. rufescens P.: ic. Linds. sperm. t. 13 f. 32, 34.

425. Xylogr. parallela Ach.: exs. Flag. 390.

427. Acol. inquinans Sm.: ic. Th. Fries Ukraens Lafveg. f. 3, Linds. sperm. t. 15 f. 34; — exs. Lojka univ. 204, 205, Arn. 1473; (non vidi Garov. Austr. 68).

428. Acol. tigillare Ach.: ic. Th. Fries Ukraens Lavfeg. f. 6, Linds. sperm. t. 15 f. 36; — exs. Somft. 139.

(Ac. Notarisii Tul.: ic. Th. Fr. Ukr. L. f. 5).

429. Acol. sessile Pers.: ic. Th. Fr. Ukr. L. f. 7, Linds. sperm. t. 15 f. 35.

430. Calic. hyperellum Ach.: ic. Linds. sperm. t. 15 f. 22, 23; exs. Somft. 56, 136; 137 (apotheciis minoribus); (non vidi Garov. Austr. 67, 226 var.).

431. C. adspersum P.; ic. Linds. t. 15 f. 24.

432. C. trabinellum Ach.: ic. Linds. sperm. t. 15 f. 25; exs. Somft. 138.

433. C. salicinum P.; ic. Linds. sperm. t. 15 f. 29—31.

434. C. lenticulare H.: ic. Linds. sperm. t. 15 f. 32, 33.

438. Cal. pusillum Fl.: exs. Somft. 55; Arn. Monac. 58; (non vidi Flag. 388).

439. C. populneum B.: exs. Lojka univ. 207. Arn. Monac. 59.

440. Cal. parietinum Ach.: a) pl. saxic. exs. Arn. 1130 (Tirol XXIII. p. 88); b) f. ramulorum Arn.: exs. Arn. Monac. 60.

441. Cyphel. chrysoceph. T.: exs. (Garov. Austr. 157 non vidi).

444. Cyphel. brunneolum Ach.: exs. Arn. 1447 (spermat. recta. 0.005—6 m. m. lg., 0,001 m. m. lat.).

448 Cyph. disseminat. Fr.: ic. Linds. sperm. t. 15 f. 26.

449. Conioc. furfurac. L.: exs. Zw. 699 bis; Flag. 389, Arn. Monac. 61.

IV. 1. auf Rinde einer Corylus Avell. Wurzel im Hohlwege bei Rottmannsthal ober Weismain.

451. Conioc. nivea H.; ic. Linds. sperm. t. 15 f. 37; exs. Somft. 54.

454. Stenoc. euspora N.: ic. Linds. sperm. t. 15 f. 38; exs. Lojka univ. 103.

455. Stenoc. byssacea F.; — Spec. affines: a) St. tremulicola Norrl., exs. Arn. 1187; — b) Cal. praecedens N.: exs. Arn. 1131.

458. Endoc. miniatum L.: ic. Linds. sperm. t. 14 f. 26; — exs. Somft. 59; (non vidi Garov. Austr. 120, 190);

f. imbricatum M.: exs. Flag. 393.

(End. leptophyll. Ach.: exs. Norrlin 388).

462. Placid. hepaticum Ach.: ic. Linds. sperm. t. 14 f. 28, 29; — exs. Somft. 141; (non vidi Garov. Austr. 90: Garov. End. p. 271).

465. Plac. monstrosum Ach.: exs. R. S. 6 (sec. Garov. tent. p. 274).

466. Plac. Custnani M.: exs. Flag. 445.

468. Dermat. pusillum H.: ic. Linds. sperm. t. 15 f. 19.

470. Catopyr. cinereum Pers.: exs. Arn. Monac. 62. 63; (non vidi Garov. Austr. 80: G. End. p. 278).

473. Lith. murorum Mass.; — (L. macrostoma: ic. Garov. tent. 1, t. 2 f. 1; f. euganea Trev.: ic. Garov. tent. 1 t. 2 f. 1 A).

477. Lith. viridula (Schrad. spic. 2 f. 4); Flora 1885 p. 69, (non V. viridula (Schrad.) Ach. univ. p. 675, Nyl. Sc. p. 271, exs. Arn. 950, 1448, quae planta sec. descriptionem est V. collematodes Garov. tent. 1865 p. 31. t. 1 f. 7).

III. 2: auf einem Kalksteine an der Böschung des Fussweges ober dem Rosenthale (leg. Boll): thall. tenuis, rimulosus, sordide albesc., apoth. maiora, emerg., dispersa, perithec. integrum, spor. amplae, simplic., 0.027 –30 m. m. lg., 0.016—17 m. m. lat.

478. Lith. cataleptoides N.: exs. Arn. 1133.

480. Lith. nigresc. P.: ic. Linds. t. 15 f. 17; exs. (Garov. Austr. 130: tent. p. 28, non vidi).

I. 4 a: auf Basalttuff bei Otting; V. 5: an altem Leder einer Oedung auf dem Cortigast.

f. juvenilis Arn. Flora 1885 p. 71; exs. Arn. 1399.

III. 2: an Kalksteinen längs einer Oedung an der Südseite des kleinen Cortigast (Arn. 1399).

var. rupicola Mass.: Flora 1885 p. 72: f. **nigricans** Arn. exs. 1189 a, b: thall. effusus, fuscoater vel nigricans, opacus.

III. 2. a) verbreitet im Gebiete auf Dolomitfelsen an felsigen, begrasten Abhängen; b) in der Waidmannsgeseeser Schlucht bei Pottenstein (Arn. 1189 a); b) an der Strasse zwischen Neuhaus und Velden (Arn. 1189 b).

482. Lith. fuscella T.: exs. (Garov. Austr. 208: tent. p. 18, non vidi).

f. nigricans Nyl.: exs. Arn. 388 b; — III. 2: an einem Dolomitfelsen der kahlen Höhe der Kemitzen westlich ober Weismain (Arn. 388 b).

483. Lith. glaucina Ach.: exs. (Garov. Austr. 210: tent. p. 16, non vidi).

484. V. marmorea Sc. purpurasc.: exs. (Garov. Austr. 56: tent. p. 54, non vidi).

486. V. caerulea R.: exs. M. N. 1065 hic inde sec. Schaer. spic. p. 563, (Garov. Austr. 58: tent. p. 14, non vidi).

488. V. Dufourei D. C.: exs. (Garov. Austr. 10: tent. p. 38, non vidi).

490. V. decussata G.: exs. (Garov. Austr. 240: tent. p. 40, non vidi).

492. V. rupestris Schd.: exs. Zw. 994; (non vidi Garov. Austr. 57, 215: tent. p. 42).

495. Verruc. calciseda D. C.: ic. Steiner Verr. calc. 1881 fig. 1—20; exs. (Garov. Austr. 59: tent. p. 56, non vidi); — III. 4: Süsswasserkalk ober Hainsfarth und Bubenheim.

Pl. variat: 1) crusta diversis Algis atrointerrupta: III. 2: auf Dolomitfelsen am Abhange des Doctorsberges gegen Landershofen bei Eichstätt (Arn. 1244: leg. Boll).

2) protothalli maculae nigricantes spermogonia (Opegraphae De Cand. Stzb.?) fovent, spermat. recta, 0,005 m. m. lg.): III. 2: an niedrigen, aus dem Boden vorstehenden Kalkfelsen auf der Höhe des Görauer Angers südöstlich bei Weismain (Arn. 1401).

496. Verr. elaeomelaena M.: III. 2: a) Quelle ober Pommelsbrunn gegen Arzlohe; b) von Staatsrath v. Strauss schon um das Jahr 1822 in einem Quellbache bei Würgau beobachtet (herb. reg. Monac.).

499. Verr. papillosa Fl.; exs. Arn. 1158 c.

III. 2: auf Kalksteinen der Hohenmirsberger Platte (Arn. 1158 c).

500. Verr. maculif. Kplh.; cum Parasit.: exs. Arn. 692 b. Rehm Ascom. 893.

III. 2: an Kalksteinen im lichten Buchenwalde ober Wasserzell (Arn. 692 b. Rehm Ascom. 893).

647. Verruc. brachyspora Arn.: est Verr. Tirol XVI. p. 398 Nr. 13; XXII. p. 72 Nr. 6 memorata.

III. 2: a) Kalksteingerölle zwischen Hoefen und Lichtenstein oberhalb Pommelsbrunn: thall. tenuis. extus macula cinerasc. indicatus. gonidia luteoviridia. apoth. sat minuta, emergent., sporae late ovales. obtusae, simplic., 0,015—16 m. m. lg., 0,009 m. m. lat.; a Verruc. papillosa acrot. et V. myrioc. Pazientii sporis obtusis satis differt; b) Kalkfelsen am Doctorsberge gegen Landershofen bei Eichstätt.

503. Amphorid. Hochstett. Fr.: ic. Mont. in Guillemin Arch. de Bot. 1833. II. t. 15 f. 4 (planta Hochst.!).

508. Amph. dolomit. Mass. f. foveolatum Fl. D. L. 28 (perith. integr., sporae simplices. amplae. 0,030—33 lg., 0,017—19 m. m. lat., 8 in asco): specimina in Herbar. Floerke et Jürgens cum Arn. exs. 177 congruunt.

Polybl. foveolata (Fl. D. L. 28) Arn.; Garov. tent. p. 56, 163; exs. Flag. 443.

* **Amphoridium transiliens** Arn. (1888) exs. 1400.

III. 2: a) an umherliegenden Kalksteinen auf der Höhe des Kalkberges südlich ober Weismain: thallus sordide fuscidulus, tenuissime minute rimulosus et subleprosus. apoth. semiglobosoemersa, atropapillata, perithec. integr.; sporae amplae. simplic., 0,024—30 m. m. lg., 0,015 m. m. lat.; b) ebenso auf einer Oedung an der Westseite des kleinen Cortigast ober Weismain (Arn. 1400).

512. Thelid. papulare Fr.: ic. Linds. sperm. t. 14 f. 50; — exs. Flag. 395. 396.

513. Thelid. epipolaeum Arn.; exs. Arn. 87 b.

III. 2: a) an Kalksteinen auf der Berghöhe ober Vorra im Pegnizthale; b) an vorragenden Dolomitsteinen auf der kahlen Höhe der Kemitzen (Arn. 87 b).

516. Thelid. decipiens H.; exs. Flag. 444.

III. 2: an niedrigen Kalkfelsen auf dem Görauer Anger; an Kalkblöcken ober Höfen bei Pommelsbrunn.

648. Thelidium cataractarum Mudd man. 1861 p. 294, Leight. Brit. p. 459. exs. Leight. 319, Arn. Monac. 66, (Mudd 281).

I. 2: var. quaedam: auf einem Sandsteine im Walde westlich bei Muthmannsreuth: thallus macula tenuissima virescente indicatus, apoth. emersa. sat parva. atra.

sporae incol., 1 sept., obtusae, 2-3 guttulas foventes, 0,018—21 m. m. lg., 0,008—9 m. m. lat., 8 in ascis amplis.

520. Thelid. acrotellum Arn.: exs. Arn. Monac. 64, 65.

525. Polybl. obsoleta Arn.: exs. Arn. 1475.

III. 2: a) auf Steinen eines verlassenen Dachplattensteinbruchs westlich bei Aicha unweit Hemau (Arn. 1475); b) auf Dolomit der Kemitzen; c) Kalksteine am Görauer Anger. Sporae utroque apice rotundatoobtusae, 5—7 septat. et polyblast., cellulis maioribus, minus numerosis.

649. Polyblastia amota Arn. Flora 1869 p. 264, Tirol XXI. p. 148, Th. Fries Pol. Scand. p. 24; ic. Arn. Flora 1870 p. 8, 23: f. 12, 13.

III. 2: an grösseren Steinen der zwischen den Feldern aufgehäuften Steinhaufen auf der Berghöhe westlich ober Vorra im Pegnizthale: thall. tenuis, effusus, 3—6 centim. lat., apoth. minora, numerosa, immersa, parte superiore emerg., perith. integr., hymen. absque gonidiis, sporae incol., 7—9 sept. et polyblast., obtusae vel utroque apice nonnihil attenuatae nec rotundatoobtusae, 0,039—42 m. m. lg., 0,015—18 m. m. lat., 8 in asco.

536. Stauroth. guestphalica Lahm: exs. Arn. 1404.

III. 2: a) an Kalksteinen auf dem Kalkberge ober Weismain; b) ebenso längs einer Oedung an der Südseite des kleinen Cortigast (Arn. 1404).

537. Stauroth. rupifraga Mass.; exs. Arn. 1476.

III. 2: a) an Kalksteinen auf dem Görauer Anger: b) an Dachplattensteinen eines verlassenen Steinbruchs bei Jachenhausen (Arn. 1476); c) ebenso im Steinbruche westlich von Aicha bei Hemau.

541. Acroc. conoidea Fr.: ic. Mont. in Guillemin Arch. de Bot. 1833 II. t. 15 f. 3; — exs. (Garov. Austr. 209, 213 f. minor: non vidi: tent. p. 69).

f. **carnea** Arn.: III. 2: pl. variat apotheciis fere carneopallidis, perithecio dealbato; (paraph. capillares, sporae speciei, 1 sept., uniseriatae): mit der Stammform an einer Kalkfelsenwand in der Schlucht des Zwecklesgrabens bei Muggendorf.

(Pl. analoga est Amphorid. Leight. v. carneum Arn. Flora 1864 p. 86, Zw. Heidelb. p. 73; comp. etiam Opegr. varia v. ochrocarpa Zw. Flora 1864 p. 87. Simili modo variat Graphis scripta L. apotheciis albescentibus, sporis speciei: f. pallidoscripta Zw. in lit., an Tannen im Haslacher Stadtwalde, 1858).

542. Acroc. gemmata Ach.: ic. Linds. sperm. t. 15 f. 2—8; exs. (Garov. Austr. 260 non vidi).

650. Melanotheca acervulans Nyl. Flora 1865 p. 213, 429; (Arn. Flora 1881 p. 314); Hue Add. p. 310.

III. 2: selten an umherliegenden Kalksteinen im lichten Buchenwalde ober Wasserzell bei Eichstätt: thallus subnullus, macula albesc. indicatus. apoth. minuta. atra, plura approximata et acervulos vel glomerulos supra lapidem dispersos formantia, verrucarioidea. paraph. tenues, fere indistinctae, sporae incol., 1 septat., oblong., parte superiore crassiores, inferiore nonnihil cuspidatae, 0,017—19 m. m. lg., 0,006 m. m. lat., 8 in ascis elongatis uni-et biseriatae. Die Flechte stimmt mit einem von Ripart erhaltenen Originale in allen Stücken, insbesondere habituell überein.

545. Pyrenula nitida Wg.: ic. Linds. sperm. t. 14 f. 42—44; t. 15 f. 1; — exs. (Garov. Austr. 70, 227: f. minor: non vidi: tent. p. 122).

546. Pyren. laevigata Pers.: ic. Linds. sperm. t. 15 f. 9—13.

547. Pyren. Coryli Mass.: exs. (Schleich. IV. 41: adest in specimine a me viso); Flag. 447, Arn. 1135.

551. Arthopyr. cinereopruinosa Sch.; ic. Linds. sperm. t. 14 f. 31 — 35 cum var.

552. Arthopyr. punctiformis P.; — a) A. rhodod. Arn. exs. 478 c, d; — b) A. analepta Ach.: exs. Flag. 398; — c) A. pyrenastrella N.: exs. Arn. 1191.

554. Arth. Cerasi Schd.: ic. Linds. sperm. t. 14 f. 36.

555. Arth. rhyponta Ach.; exs. Flag. 448.

a) (A. Laburni Lght.: exs. Arn. 1361); — b) (M. N. 557 est A. pluriseptata Nyl. prodr. p. 436); — c) (Verr. paracapnodes Stzb. est Sagedia sec. specim. orig. ab Hegetschweiler admissum).

557. Leptorh. epid. Ach.: exs. (Garov. Austr. 259: non vidi); — (L. quercus B.: exs. Zw. 1060).

561. Sagedia carpinea Pers.: ic. Linds. sperm. t. 14 f. 40; — exs. (Schleich. IV. 41: adest in herb. Jürgens); Lojka univ. 46.

562. Sag. chlorotica Ach.: exs. adest apud Zw. 767.

565. Mycop. miserrimum N.: exs. (Zw. 614 adest); Lojka univ. 49.

568. Mallot. myochroum Ehr., toment. H.; exs. Arn. Monac. 69.

IV. 1. an vorstehenden Buchenwurzeln auf dem Dillberg bei Postbauer, an Nussbäumen in Krassach bei Weismain; IV. 2. auf einem Schindeldache in Pottenstein: stets steril.

569. Synech. nigrescens H.; ic. Linds. sperm. t. 15 f. 40, 41; — exs. Lojka univ. 101; (non vidi Garov. Austr. 108).

570. Lethagr. rupestre L.: ic. Linds. sperm. t. 15 f. 42: — exs. Arn. Monac. 70; (non vidi Garov. Austr. 109, 219).

651. Lethagrium Laureri Flot. Linnaea 1850 p. 188, Koerb. syst. p. 414. C. undulat. (non Ach.) Laurer: Koerb. syst. p. 415.

ic. Mass. mem. 91, Hepp 931, Mudd 6, Arn. Flora 1867 f. 81—84.

exs. (Schaer. 418, 419, 421: p. p., comp. Arn. Flora 1867 p. 135, Leight. Brit. p. 22), Hepp 931, Rabh. 130, Anzi 5, 6; Flagey 350, Arn. 1407; (non vidi Flot. 148).

III. 2. c. ap. an niedrigen Dolomitfelsen auf der kahlen Höhe westlich bei den Kemitzen Steinen zwischen Weismain und Staffelstein (Arn. 1407): comp. Flora 1870 p. 21.

571. Lethagr. multipartitum Sm.: exs. Flag. 400.

572. Leth. polycarp. Sch.: exs. Somft. 164.

III. 2: Kalksteingerölle ober Höfen bei Pommelsbrunn.

575. Collema multifidum Sc.: ic. Linds. sperm. t. 15 f. 37—39.

577. Coll. cheileum Ach.: exs. Arn. 1409.

581. Coll. pulposum Bhd.: ic. Sachs bot. Ztg. 1855 t. 1 f. 1—7; Linds. sperm. t. 15 f. 36; — exs. Schleich. IV. 49: „Parm. palmata Ach., ad terram“: specim. herb. Jürgens in Oldenburg est Coll. pulposum sterile, margine thalli lobis tenuioribus.

* C. granulatum Ach.; exs. Arn. 1408.

589. Leptog. atrocaer. H.: exs. (Garov. Austr. 178: f. atheleum: non vidi).

IV. 1. (IV. 4.): zwischen Moosen an einer Buche im Walde westlich bei Pilsach unweit Neumarkt.

f. filiforme Arn.: exs. Arn. 1478; (comp. f. circinans Arn. exs. 1084: Flora 1885 p. 212).

III. 2: an Kalksteinen eines Kalkgerölles im Buschwerk am Abhange gegenüber Vorra im Pegnizthale (Arn. 1478).

f. pulvinatum H.: exs. Arn. 1477, Arn. Monac. 71.

I. 3: steril am Rande eines Strassengrabens nicht weit vom grossen Meilenstein zwischen Hiltersdorf und Freihöls (Arn. 1477).

590. Lept. intermedium Arn.: exs. Arn. Monac. 72.

I. 3: auf Dünensand zwischen Altdorf und Heidelbach; an einem Strassengraben zwischen Freihöls und Hiltersdorf.

593. Lept. tenuissimum Dcks.: exs. Arn. Monac. 73.

594. Lept. pusillum Nyl.; exs. Lojka univ. 1.

596. Lept. Schraderi Bhd.: III. 2: steril auf Kalksteinen am Cortigast: c. ap. am Abhange unweit Holnstein; steril auf Dolomit bei Pottenstein.

597. Lept. diffractum Kplh.: exs. Arn. 1479.

III. 2: Kalksteingerölle am Waldsaum ober Höfen bei Pommelsbrunn (Arn. 1479); hier auch einmal c. ap., sporis autem non rite evolutis.

602. Plectopsora cyathodes M., f. minor Arn.; comp. Thyrea plectopsora Mass. sched. 1856 p. 75, exs. Mass. 110.

exs. Arn. 1480.

III. 2: Kalksteingerölle am Waldsaum ober Höfen bei Pommelsbrunn (Arn. 1480).

607. Synalissa ramulosa Hoff. germ. 1795 p. 161; Forssell Gloeolich. p. 56; S. symphorea D. C. (1805).

609. Psoroth. Schaereri Mass.; exs. Lojka univ. 203.

616. Nesolechia oxyspora T.: ic. Linds. sperm. t. 12 f. 35; — exs. Hepp 37 (hic inde: sec. Linds.).

652. Nesolechia punctum Mass. sched. 1856 p. 96; Arn. Flora 1874 p. 99. 1888 p. 111.

exs. Mass. 153, Arn. 252, 1481, Rehm Clad. 249 dext., 376.

VI. b (I. 3.): parasitisch auf Clad. coccifera im Föhrengehölze bei den Schwalbmühlen unweit Wemding: apoth. biatorina, nigricantia, epith. obscure olivac., paraph. conglut., hyp. pallidum, spor. oblong., incol., simplices, 0.006—7 m. m. lg., 0.0025 m. m. lat., 8 in ascis elongatis.

653. Scutula epiblastematica Wallr. germ. II. 1833 p. 464, Flot. siles. p. 124: sub Peziza; Lecid. (Carnaria) Solorinae Floerke in herb. ad specimen Schaereri ex Helvetia: Biatorina Heerii Hepp in herb., Schaer. lich. helv. (1852); Scutula Wallrothii Tul. mem. 1852 p. 119, 245, Arn. Flora 1874 p. 100, 1877 p. 299.

ic. Hepp 135, Tul. mem. t. 14 f. 14, Linds. hist. lich. t. 2 f. 13, 14, Roumeg. Cr. ill. f. 184, Rabh. Crypt. Sachs. p. 268.

exs. Flot. D. L. 73 J; Schaer. 630, Hepp 135, Nyl. Par. 100, Arn. Monac. 76; — f. aggregata Bagl. in Erb. cr. it. II. 117.

VI. b. (I. 3): a) c. ap. parasitisch auf veralteter Peltig. rufescens an der Böschung eines Strassengrabens nicht weit vom grossen Meilenstein zwischen Hiltersdorf und Freihöls in der Oberpfalz; b) III. 1: pycnides: auf Pelt. rufesc. auf begrastem Boden zwischen Wintershof und Ruppertsbuch bei Eichstätt.

654. Conida punctella Nyl. in Carroll Contr. 1859 p. 10 sub Arthonia, Leight. Brit. p. 426, Mudd man. p. 252, Linds. Enum. of Microlich. 1869 p. 18, Arn. Flora 1874 p. 105, Almqu. Arth. Scand. p. 48.

VI. b. (III. 2.) parasitisch auf dem Thallus von Diplot. epipolium an Dolomit der Kemitzensteine westlich von Weismain in Oberfranken: apoth. atra, areolis Diplot. ep.

insidentia, sat minuta, gregaria, intus K —, exc. et ep. sordide olivaceofusc., hym. jodo caerul., hyp. incol., spor. incol., demum pallide fuscid., 1 sept. cum duobus cellulis maioribus, obtusae, 0,015 m. m. lg., 0,006 m. m. lat., 8 in ascis late oblongis, circa 0,042 m. m. lg., 0,018 m. m. lat.

619. Celid. Stictarum D. N.; Floerke D. L. nr. 174 p. 10, Wallr. Nat. G. p. 406; exs. Arn. Monac. 75.

620. Celid. varians Dav.: ic. Linds. sperm. t. 8 f. 10; — exs. Arn. 1140.

f. pallidae Rehm; Flora 1885 p. 221: VI. b. (IV. 1.): parasitisch auf den Apothecien der Lecan. angulosa Schb. auf Sorbus Aucuparia Zweigen am Wege vor dem Hirschparke bei Eichstätt (leg. Boll).

622. Abroth. Parm.; ic. Linds. sperm. t. 12 f. 4—6.

655. Dactylospora urceolata Th. Fries Arct. 1860 p. 233, Arn. Tirol XXI. p. 152.

ic. Arn. Flora 1874 p. 108, t. 2 f. 1, 2.

exs. Arn. 614 a, b; f. majuscula Th. Fr., Arn. exs. 643.

I. 4 (VI. b?): auf umherliegenden Sandsteinen in einem Fichtengehölze beim Schutzengelsteinbruche im Veldensteiner Forste: pl. athallina, apoth. supra granula quarzina dispersa, minutissima, atra, plana, margine tenui, habitu lecideino, intus K —; epith. fusc., hym. incol. jodo caerul., paraph. conglut., hyp. pallide fuscid., sporae elongatae, fuscae, 3—5—7 septat. et levissime constrictae, 0,015—18—24 m. m. lg., 0,004 m. m. lat., 8 in asco.

625. Arthopyr. lichenum Arn.: exs. Arn. 692 b, 1482, Rehm Ascomyc. 893, Arn. Monac. 74 b.

VI. b. (III. 2) auf Kalksteinen ober Wasserzell auf dem Thallus der Verr. maculif. (Arn. 692 b, Rehm Asc. 893); VI. b. (III. 2.): parasitisch auf einem dünnen schwärzlichen Thallus auf Dachplattensteinen unter einer Sambucus nigra Staude in einem Steinbruche bei Aicha westlich von Hemau (Arn. 1482); (I. 3): auf dem Thallus von Sphyrid. fungif. im Walde oberhalb Spielberg: spor. incol. dyblast., 0,012—15 m. m. lg., 0,004 m. m. lat., 8 in asco; (III. 2.) auf Kalksteinen eines Gerölles zwischen Höfen und Lichtenstein: perithec. nigresc. smaragd., asci fere cylindrici, sporae speciei, gesellig mit Lecan. Agardhiana Ach. Forsan plures species discernendae sunt.

656. Arthopyrenia glebarum Arn. (1886); Flora 1887 p. 152 c. ic. fig. 7; (comp. A. conspurcans Th. Fries Spitsb. p. 51).

exs. Arn. 1196, (adest apud Flagey 381).

VI. b. (III. 2): parasitisch auf dem Thallus von Thalloid. caeruleonigr. an niedrigen Dolomitfelsen ober der Waidmannsgeseeser Schlucht bei Pottenstein (Arn. 1196).

626. Tichoth. gemmif. T.: exs. adest apud Floerke D. L. 43, Erb. cr. it. I. 1368.

VI. b.: parasitisch auf Lithoic. nigresc. an Dolomitsteinen auf dem Cortigast ober Weismain.

628. Tich. pygm. Kb.: ic. Linds. sperm. t. 10 f. 3; — exs. Arn. 1156 b, 1195.

VI. b: parasit. auf Callop. aurant. an Kalksteinen des Görauer Angers; auf dem Thallus der Aspic. calc. an Dolomitfelsen der Kemitzen westlich ober Weismain.

657. Tichothecium microcarpon Arn. Tirol XIV. (1875) p. 477. XXIII. p. 103. Flora 1877 p. 301; (comp. End. microphorus Nyl. Flora 1881 p. 189, Wainio Adj. p. 201).

exs. Arn. (1106 hic inde), 1411 a, b.

VI. b. (III. 2.) parasitisch auf der Apothecienscheibe von Callop. flavovirescens an Dolomitsteinen eines Steinhaufens auf einer Oedung südwestlich bei den Kemitzensteinen zwischen Weismain und dem Staffelberge (Arn. 1411 a).

658. Cercidospora verrucosaria Linds. Enum. of Microlich. 1869 p. 27 sub Microth.. Mudd Man. p. 165, Arn. Flora 1874 p. 139, 154. Bachmann Farbstoffe in Pringsh. Jahrb. 21, 1890, p. 7 lin. 1—3.

VI. b (IV. 4): parasitisch auf dem Thallus und am Rande der Apothecien der Aspic. verruc. a) auf steinigem Boden des Görauer Angers bei Weismain in Oberfranken: apoth. punctif., atra, perithec. olivaceoviride, K —, paraph. capillares, sporae incol., 1 sept., elongatoobl., obtusae, cum nonnullis guttulis parvulis, 0,015—17 m. m. lg., 0,005 m. m. lat., 8 in ascis cylindricis; b) auf einem Schindeldache in Pottenstein: apud Arn. exs. 1165 hic inde adsit.

659. Lepra: sit Lecideae thallus sorediosus, K flavesc., hyph. non amyloid.; — exs. Arn. 1142.

I. 2: an Sandsteinen auf der Höhe oberhalb Spielberg bei Schwandorf (Arn. 1142).

660. Lepra (Lecanactis?) **latebrarum** Ach. prodr. p. 7, syn. 331.?, exs. Arn. 1125.

I. 2: an einer Sandsteinwand am Abhang oberhalb Spielberg wetslich von Schwandorf (Arn. 1125).

Appendix.

8. **Biatorella campestris** Fries S. O. V. 1822 p. 275, L. E. p. 265, Th. Fries Heterolich. p. 86, Scand. p. 398, Stein Siles. 1879 p. 175; Sarcosag. biatorellum Mass. Flora 1856 p. 289, Koerb. par. 438; comp. Coll. evilescens Nyl. Scand. p. 32.

ic. (Pers. myc. eur. 12 f. 5—7).

exs. Fries suec. 222, Rabh. 507; pl. lignicola Anzi 382.

III. 1: auf Erde zwischen niedrigen Moosen unweit des Bahndammes zwischen Gundelshausen und Sinzing bei Regensburg; IV. 2: auf faulem Holze eines alten Strunkes von Juglans regia am Wege vor der Willibaldsburg: leg. Boll: apoth. obscure carnea, pezizoidea, epith. lutesc., hym. J caerul., paraph. capill., asci polyspori, sporae oblong., 0,005—6 m. m. lg., 0,002—3 m. m. lat.

Exsiccata.

(Flora 1885 p. 241.)

95. **F. Arnold,** Lich. Monacenses exsiccati; 1889.

96. **Burchell,** Plantae in Lusitania collectae; (collectio nonnullos lichenes continet).

97. **Dietrich,** Flora baltica: (Wainio Clad. p. 11); non vidi.

98. **Durieu,** Lich. exs. (Schaer. Enum. p. 189); non vidi.

99. **Eckart,** Cryptog. Gewächse: (Mass. ric. p. 102); non vidi.

100. (38) **S. Garovaglio,** Lichenotheca Austriaca, 1843, dec. 1—26. Hanc collectionem Garov. serius appellavit Lichenoth. italic. (edit 1 et 2.). Collectio diversa est Lich. ital. in ord. dispos.; den Inhalt der Lich. Austr. habe ich nach einem 1843 gedruckten Verzeichnisse angeführt, welches Garovaglio an v. Heufler sendete, von welchem es an v. Zwackh gelangte.

101. **H. Lojka,** Lichenotheca universalis; Budapest, 1885.

102. **L. Rabenhorst,** Cryptog. Sammlung für Schule und Haus (bot. Zeitung 1855 p. 224); non vidi.

Abtheilung II.

Geschichtlicher Ueberblick.

I.*) Es wird heutzutage angenommen, dass bereits am Schlusse der Tertiärzeit ein sehr erheblicher Theil der noch jetzt vorhandenen Organismen ausgebildet war. Dass diese Annahme auch für Lichenen begründet ist, dürfte sich daraus ergeben, dass von 285 Strauch-, Laub- und Gallertflechten, welche Tuckerman, Synopsis of the North American Lichens, I. 1882, aufzählt, nicht weniger als 174 in Europa ebenfalls einheimisch sind. Für die Meinung, dass die gegenwärtige Flechtenvegetation der Hauptsache nach in einem wärmeren und wohl subtropischen Klima entstanden ist, kann angeführt werden, dass mehrere Gattungen, wie Sticta, Thelotrema, Graphis, Arthonia, in den Tropen ebenso zahlreich, als in Europa sparsam vertreten sind, dass die Strauch- und Gallertflechten mit Ausnahme nicht vieler Arten, welche sich dem alpinen und nordischen Klima anzupassen vermochten, die Waldzone nicht überschreiten; dass einige Arten: Urceolaria scruposa L. (Th. Fries Scand. p. 301 obs.), Conotrema urceolatum Ach., Bombyliospora pachycarpa Duf., Sporodictyon theleodes Smft., welche im europäischen Flechtensysteme vereinzelt dastehen, an tropische Formen erinnern und dass bei Pertusaria, Phlyctis, den steinbewohnenden Angiocarpen, auffallend grosse, nicht selten vielzellige Sporen vorkommen. Ferner war die dem quartären Zeitalter des Diluviums eigenthümliche Temperaturabnahme der Entstehung neuer Organismen nicht günstig und der zwischen den Eiszeiten eingetretenen Erwärmung kommt nicht die Tragweite zu, dass daraus die Bildung der gegenwärtigen Vegetation abgeleitet werden könnte. Beim Beginne der Novärzeit war demnach ein grosser Theil der bis auf das Ende des tertiären Zeitalters zurückzuführenden Lichenenflora noch immer vorhanden; der Rest war während des Diluviums ausgestorben oder weit nach Süden gedrängt.

---

*) Heer, Urwelt der Schweiz, 1865; — v. Guembel, Geologie von Bayern, 1888, Band I; — v. Kerner, Studien über die Flora der Diluvialzeit, 1888.

Vorläufig fehlen alle Anhaltspunkte, um, etwa an der Hand von Christ, Pflanzenleben der Schweiz, 1879, ein Bild der europäischen Flechtenflora beim Anfang der Novärzeit zu entwerfen und die Wirkungen zu schildern, welche der Zuzug nordasiatischer Formen bis in die Alpen, das Vordringen alpiner Arten gegen Norden, das Heranreichen einer Steppenflora aus Südosten auf die nördlich der Alpen bereits einheimische Vegetation, insbesondere auf diejenige des nie vergletscherten Frankenjura äusserten. Es darf bis auf Weiteres auch die vorgeschichtliche Periode und jene Steinzeit, aus welcher die Höhlenfunde in Oberfranken und bei Regensburg stammen, übergangen werden, da sich die Beschaffenheit der damaligen Pflanzendecke jeder näheren Beurtheilung entzieht. Dagegen wird die Annahme als gerechtfertigt erachtet, dass in Europa zu der Zeit, in welcher die Oberfläche des Landes durch menschliche Cultur erheblich umgestaltet und der Urwald, welcher den Erdtheil mit Ausnahme der Polarzone und der Hochalpen überzogen hatte, durch Ackerbau vermindert war, die Vegetation der Gegenwart ihrem ganzen Umfange nach bestand und nur die räumliche Ausdehnung der Arten mehrfach anders war.

II. In den Jahren 1854 bis 1889 habe ich im Frankenjura 660 Lichenen beobachtet. Nach Abzug von 23 Parasiten (VI. b) bleiben 637 Arten. Der Appendix mit 8 Arten ist hiebei nicht eingerechnet. Unter den 637 Arten sind: 51 Strauchflechten (incl. Nr. 48 Corn. acul.); 33 Cladonien; 58 Laubflechten (incl. Nr. 47 Cetr. isl.; 106 bis 110, 458); 36 Blasteniospori; 106 Lecanoreae (Nr. 143—242 und Nachtrag); 148 Lecideae (excl. Nr. 243 bis 245); 37 Graphideen (incl. Nr. 425, 426); 31 Calicien, 114 Angiocarpen (incl. 458); 48 Gallertflechten. Die Strauchflechten und Graphideen bevorzugen die Rinde; auf sand- und lehmhaltigem Boden stellen sich fast alle Cladonien ein; der grössere Theil der Blasteniosporen, Angiocarpen und Collemaceen kommt auf Kalkgestein vor, welches dagegen von den Calicien (fast sämmtlich Rinden- und Holzbewohner) sowie von den meisten Laubflechten gemieden wird. Die Lecanoren und Lecideen siedeln sich nicht gerne auf Erde an. Auf Rinde und Holz wachsen mehr Lecideen, als auf Gestein; dagegen hält die Zahl der auf Kalk- und Kieselgestein vorkommenden Lecideen sich so ziemlich die Wage. Auf Erde und Gestein wurden rund 430 Arten, auf Rinde und Holz rund 300 Arten angetroffen.

Eine nähere Prüfung der beobachteten Flechten mit Rücksicht auf ihre Unterlage ergiebt, dass zahlreiche Arten an ganz bestimmte Substrate gebunden sind und davon entweder gar nicht oder nur ausnahmsweise abgehen. Wenn gleich der Grund dieser Erscheinung nicht bekannt ist, so lässt sich doch die Unterscheidung von Rinden- und Holzflechten, Kalk-, Kiesel- und Erdflechten rechtfertigen und behaupten,

dass jede dieser Gruppen ihre eigene Geschichte hat, welche mit der Geschichte des Waldes in Zusammenhang gebracht werden kann.

A. Rindenflechten: 253 Arten. — (Schleiden, für Baum und Wald, 1870; Bernhardt, Geschichte des Waldeigenthums, 1872; Roth, Geschichte des Forst- und Jagdwesens, 1879.)

Der Frankenjura ist eine schmale, langgedehnte, auf seiner Höhe mehr oder weniger flache Landschaft, welcher bis in die vorgeschichtliche Zeit zurück Felseneinöden und weite Grasebenen, Seen, grosse Sümpfe und Moore fehlten. Lange vor der jetzigen Zeitrechnung war das Gebiet gleich dem grösseren Theile von Deutschland ein Waldland, in welchem die Eiche mehr als jeder andere Waldbaum vorherrschte. Doch fehlte es im Jura weder an Buchen, noch an anderen Laubhölzern, Bestände von Tannen und Fichten waren nicht ausgeschlossen: Bäume im Stammesdurchmesser von 1 bis 2 Meter waren in allen Wäldern zu erblicken. Undurchdringliche, sich selbst überlassene Urwälder gab es wohl nur in den grösseren Gebirgen. Die Schilderungen der socialen, eine nicht zu unterschätzende Culturstufe voraussetzenden Zustände in Germanien, welche Caesar, Strabo und Tacitus geben, sind zwar mit der Annahme eines kalten und rauhen Klimas zu vereinigen, schliessen dagegen die Meinung, als ob ein Zurückdrängen des Waldes noch nicht stattgefunden hätte, aus. (Strabo, 7, 1 nr. 5.)

Sucht man sich die Lichenenflora jener Wälder im Frankenjura zu vergegenwärtigen, so liegt es nahe, die damaligen Bäume mit langen, üppig fruchtenden (vgl. Hoffm. Pl. Lich. p. 2, t. 67 f. 2) Baumbärten (Usnea, Alectoria, Evernia), breitlappigen Laubflechten (Parmelia, Sticta scrobiculata, sylvatica, pulmonaria, Nephroma, Peltigera) zu bekleiden, an lichteren Waldstellen die rissige Rinde der Eichen mit Lecanactis und Calicien, die glatten Buchenstämme, soweit sie moosfrei waren, mit Thelotrema lepadinum, Ochrolechia, Pertusarien, zu überziehen, die Kleinflechten auf die obersten Aeste zu verlegen und die umgestürzten modernden Baumstämme den Moosen, einigen Cladonien, streckenweise der Icmadophila und den Calicien zu überlassen; allein es erscheint doch bedenklich, die Lichenenflora der Alpenwälder bis in den Frankenjura auszudehnen. Zwar ist nicht zu bezweifeln, dass einstmals Usnea longissima, Imbric. olivacea L., Sticta sylvatica, Peltig. scutata D., Pannaria caeruleobadia, Ochrol. pallescens, Arthothel. Flotowianum, dem Gebiete angehörten, wie sich denn eine Spur von Platysma nivale erhalten hat, und ich möchte nicht einmal Evernia vulpina (Martius Fl. Cr. Erl. p. 229), Sphaerophorus coralloides, Megalospora (Martius Fl. Cr. Erl. p. 252) und Lopadium, Lecanactis abietina Ach., ausschliessen. Die Frage dagegen,

ob Alectoria sarmentosa, Ramalina minuscula Nyl., Platysma Oakesianum Tuck. (bei Rosenheim: Kplh. Bay. p. 120), Pl. complicatum Lr. (bei Haag und Ebersberg: Kplhb. Bay. p. 120), Sticta Wrightii T., exs. Lojka univ. 67, Haemat. Cismonic., Bomb. pachycarpa Duf., Leprantha cinereopruinosa, in früherer Zeit im Gebiete vorkamen, wird besser bis auf Weiteres unbeantwortet bleiben dürfen, wie denn auch kein genügender Anhaltspunkt dafür vorliegt, dass Usnea articulata L., Tornab. chrysophthalma L. (Martius Fl. Crypt. Erl. p. 213), Graphis sophistica Nyl., Arthothelium spectabile Flot., Enterographa crassa D. C., jemals im Jura einheimisch waren.

Eine erhebliche Verminderung des Waldes begann nach der Völkerwanderung, als in der Periode des Frankenreichs ein auffallendes Streben nach Ausrodung der Wälder und Urbarmachung des Landes sich kundgab (Roth p. 49). In der Gesetzgebung des achten Jahrhunderts ist bereits das Eigenthum am Walde in solchem Umfange geschützt, dass die unbefugte Wegnahme von Bauholz und der zur Mast dienenden einzelnen Bäume (Eichen und Buchen: lex Baiuv. 22 c. 2, 4) mit Strafe belegt wurde. In der karolingischen Zeit war der Zusammenhang der grossen Wälder durch Anbau unterbrochen (Roth p. 50). Während über die Gegend von Eichstätt im Hodoeporicon (760 bis 776) bemerkt ist: silva per totum, gehört bei Mabillon, 1685, (Roth p. 50) Eichstätt zu den Städten, von welchen gesagt wird: horridae quondam solitudines ferarum, nunc amoenissima diversoria hominum. Wie weit die Theilung des Waldes schon am Beginne des zehnten Jahrhunderts vorgeschritten war, kann (vergl. Falkenstein Cod. Diplomat.) aus den auf die Eichstättischen Forsten sich beziehenden Urkunden von Arnulph (889), Ludwig IV. (908), König Konrad (918) gefolgert werden. In der letzteren Urkunde, Forchheim 9. Septb. 918, sichert König Konrad dem Bischof von Eichstätt das Holzungsrecht in den Gegenden von Eitensheim, Buxheim, Mekenlohe, Pietenfeld, Kammersberg und im Affenthale, dann das Recht, die Eichelmast in diesen Forsten zu entnehmen, zu. (Sax, Geschichte des Hochstifts Eichstätt, 1859, p. 32.) Im Norden des Jura erfolgten beträchtliche Waldrodungen durch slavische Ansiedlungen und zufolge der Besitznahme des Landes durch die fränkische Ritterschaft.

Während man in alter Zeit in Deutschland durch Hochwald von Ort zu Ort ging und hier die eingezäunten Felder antraf, konnte man gegen Ende des dreizehnten Jahrhunderts ausserhalb der grossen Forsten, welche im Interesse der Mast und vorzüglich der Jagd geschont blieben, oft genug auf die zwischen den Ortsfluren befindlichen Waldreste blicken. Die Urkunden aus dem 8. bis 13. Jahrhundert lassen erkennen, dass um die letztere Zeit fast alle Ortschaften der Gegenwart vorhanden waren. Ebenso verhält es sich im ganzen Frankenjura. (Verh. des hist. Ver. für den Regenkreis,

1837; Sax Gesch. Eichst. p. 467, Bavaria Bd. II.) Die Stiftung einer Mehrzahl von Klöstern, deren Einfluss auf die Ausdehnung des Ackerbaues nicht zu verkennen ist, fällt in die Jahre 750 Solenhofen und Heidenheim; 793 Wülzburg; 1071 Banz; 1119 Michelfeld; 1155 Altmühlmünster; die Rechte einer Stadt erhielten: 1105 Neumarkt, 1262 Weissenburg; Hersbruck 976 urkundlich erwähnt, wurde 1057 mit Mauern umgeben.

Die Verminderung des Waldes hatte zur Folge, dass die ursprüngliche Flora der Rindenflechten nur in den grösseren Forsten unversehrt erhalten blieb, in den kleineren Wäldern aber mehr und mehr die Beschaffenheit der Jetztzeit annahm, indem die Baumbärte (Usn., Alect., Ev.) und Laubflechten weniger häufig wurden und sich zur Sterilität neigten, einzelne der oben genannten Arten auszusterben begannen, andere Arten, wie Thelotrema, Lecanactis nur noch an alten Bäumen erschienen und die in den gelichteten Wäldern an Häufigkeit zunehmenden Kleinflechten die Rinde bis zum Grunde der Bäume hinab überzogen.

Seit dem 14. Jahrhundert macht sich in Deutschland vielfach der Mangel an Holz geltend und die Zeiten, in welchen der Wald als ein keiner Fürsorge bedürfender, nicht zu erschöpfender Gegenstand der Ausnützung erachtet wurde, nahmen ein Ende. So befiehlt, um nur ein Beispiel anzuführen, Kaiser Heinrich VII. im Jahre 1309 dem Nürnberger Rath, den seit 50 Jahren durch Brand und andere Art heruntergekommenen Wald, den Einige auch in Aecker umgewandelt, wieder in Bestockung und Bestand zu bringen, wie früher. (Beschreibung des Reichswaldes bei Nürnberg, 1853, p. 16). Die Zeit der Forstordnungen trat ein. Im Eingang der von Pfalzgraf Philipp Ludwig im Jahre 1577 für das Fürstenthum Neuburg gegebenen Forst- und Holzordnung ist hervorgehoben, dass schon früher etliche Holzordnungen publicirt, aber nicht befolgt und die Hölzer mit Unordnung verwüstet wurden. Aus den Einzelbestimmungen ist zu ersehen, dass auch in den Städten grosser Holzmangel in den Wäldern eingetreten war: wo vor 10 Jahren 40 Jauchert abgehauen wurden, da würden jetzt 80 bis 100 Jauchert gehauen; wegen der Asche seien Feuer geschürt und dadurch die Wälder, besonders auf dem Nordgau (Norckaw), an etlichen Orten viel hundert Tagwerk verbrannt worden. Das Abziehen der Rinde für Gerber, das Laubrechen, das Weiden von Vieh und Geisen im Walde werden verboten, alte abgetriebene Schläge, dürre Hügel und Heiden sollen besamt werden. Im Wesentlichen den gleichen Inhalt hat die fürstlich Eichstättische Holz- und Forstordnung des Bischofs Kaspar von Seckendorf vom Jahre 1592. An der Ostseite des Jura zwischen Amberg und Vilseck wurde der frühere Hochwald durch den Betrieb von 7 im 16. Jahrhundert gegründeten Eisenhämmern beseitigt. Es würde zu weit führen, das Herabkommen

des Waldes eingehender zu schildern. Von der Gesammtfläche des fränkischen Jura sind gegenwärtig etwas über 30 Prozent Waldland, wovon nur 9 Prozent auf Staatswaldungen entfallen. (Forstverwaltung Bayerns, 1861, p. 59.) Im Süden des Gebietes ist noch die breite Waldzone (Donauwörth, Weissenburg, Regensburg) mit mehrfachen Unterbrechungen erhalten, am Ostrande befinden sich der Hirschwald und der ausgedehnte Veldensteiner Forst (Roth, p. 247, 315); die Nürnberger Reichswälder und der Hauptsmoor bei Bamberg liegen zum grössten Theile ausserhalb des Jura. Heutzutage ist die Fichte der vorherrschende Waldbaum geworden. Die alten Eichen, von welchen es noch zu Anfang des Jahrhunderts eine ziemliche Menge gab, wurden seitdem zum grössten Theile gefällt, wodurch Sticta scrobic., Nephroma, Lecanactis amylac., aus dem Jura nahezu verschwunden sind. Die Buchenbestände sind erheblich vermindert und hiedurch ist die einst am oberen Theile der Stämme häufige Usnea cerat. sehr selten geworden. Die Tanne ist noch jetzt in den Forsten zwischen Kösching und Regensburg verbreitet: (im Jahre 1146 überlässt der Bischof dem 1107 gestifteten Kloster Prüfening partem nemoris in Tangrindl ad 5 mensos, ea conditione, ut ad usum lignorum fratribus serviret, nec unquam ad cultum agrorum exstirparetur a quodam. (Verh. des hist. Ver. für den Regenkreis, 1836, p. 291). Durch die Entfernung der alten Tannen im Frauenforste oestlich ober Kelheim gingen Thelotr. lepad. und Biat. albohyalina vorläufig für jene Gegend verloren. Zu den ältesten Bäumen im ganzen Gebiete sind jetzt die Dorflinden zu rechnen.

Von den 253 Rindenflechten des Jura sind 12 Arten im Austerben begriffen: I. perfor., Parm. speciosa, St. scrobic., Nephr. resup., Lecanact. medus., Melasp. megal., Opegr. hapal., Calic. hyperell., Cyphel. albid., Conioc. hyal., Stenoc. eusp., Coll. quadrat.

24 Arten haben entschieden an Häufigkeit abgenommen und können als selten bezeichnet werden: Plat. saepinc., P. hyperopta, I. revol., Nephr. laevig., Pann. triptoph., Ochrol. androg., Lecan. constans, ochrost., varia, conizaea, Gyal. Flot., Pachyph. carn. und fagic., Thelotr., Phialops., Pert. multip., Biat. alboh., Bacid. acerina, Diplot. betul., Lecanact. amylac., Platygr. abiet., Acol. sessile, Mallot., Synechobl.

21 Arten sind steril: Alect. jubata, cana, Ram. farinac., thrausta, Plat. glauc., pinastri, nivale, P. hyperopta, I. olivet., perfor., revol., dubia, pertusa, Parm. speciosa, St. scrobic., Pert. lutesc., amara, faginea, coronata, Norm. pulch., Mallot. myochr.

Acht Arten kommen nur sehr selten mit Apothecien vor: Usn. cerat., Ev. prun., furf., P. ambigua, I. perlata, physod., cap., Leptog. atrocaer.

Es bleibt, wenn man einige Rariora, wie Bil. nanip., Bacid. prop. und abbrev., ausnehmen will, ein Rest von gewöhnlichen Arten übrig, welche, in jeder Localflora erwähnt, mit dem Walde, solange es noch einen solchen gibt, fortbestehen werden.

Die ausserhalb des Waldes, an dessen Saume und an freistehenden Bäumen vorkommenden Rindenflechten sind nur ein Theil der alten Waldflora und waren einstmals hauptsächlich an den obersten Aesten verbreitet. Diese Flechten haben im Laufe der Zeit an Häufigkeit zugenommen und bilden eine Gruppe, welche sich im mittleren Theile von Europa so ziemlich gleichmässig wiederholt.

B. Holzflechten: 142 Arten. So lange der Reichthum an Holz so gross war, dass, wie noch nach Karl des Grossen Zeit, die Bauten aus Holz aufgeführt, Dörfer und Aecker umzäunt wurden, bestand kein Bedürfniss, umgestürzte Stämme und Holzabfälle aus dem Walde zu schaffen. Doch liegt es in der Natur der Sache, dass abgestorbene Aeste und Dürrholz aller Art zunächst zum Brennen verwendet wurden. In jener Zeit konnten jene interessanten Lecanoreen und Lecideen, welche Norrlin auf morschen Baumleichen im nördlichen Finnland auffand, möglicherweise auch dem Frankenjura angehörig gewesen sein. Als aber allmählich und zwar seit dem 14. Jahrhundert der Ueberfluss an Holz nachgelassen hatte, fanden umgestürzte Baumstämme grössere Beachtung. Holzanweisungen kommen schon im 13. Jahrhundert vor (v. Maurer, Geschichte der Markenverfassung, 1863, p. 127). Um 1350 durften noch die Nürnberger Bürger pfandfrei nach Stöcken und Ranen in den Wald fahren. Aber schon in der eichstättischen Holzordnung von 1592 ist bestimmt, dass dürres Holz und Windfälle nicht verfaulen, sondern verbraucht werden sollen (a. 43) und Aeste und Gipfel beim Zimmerholz sollen benützt werden (a. 32); in a. 34 ist darauf hingewiesen, dass durch Planken und Zäune so viel Holz verwüstet würde. Gegenwärtig gibt es im ganzen Frankenjura weder einen dürren Waldbaum mehr, noch einen umgestürzten, faulenden Strunk; die Zeiten, in welchen aus dem Moder eines am Boden liegenden Stammes eine Reihe von Bäumen aufwuchs, sind längst vorüber. Species lignicolae können sich fast nur noch auf dem Hirnschnitte abgesägter Bäume ansiedeln und sind ausserhalb des Waldes auf Planken, Pfosten, Schindeldächer, das Innere hohler Obstbäume beschränkt.

Umschlossene Wildparke werden schon im Capitulare de Villis erwähnt. Bei Regensburg war 887 ein Park: ad inclusionem ferarum destinata. (Verh. des hist. Ver. f. d. Regenkreis, 1837, p. 292). Um 1525 bestanden Wildparke bei Eichstätt und Neuburg (Sax. Gesch. Eich. p. 183). Als im Jahre 1655 der Thiergarten von Triesdorf bei Ansbach umzäunt wurde, musste das Eichenholz aus dem Eichstättischen bezogen werden (Jahresber. des hist. Ver. von Mittelfranken, 1860, p. 97) und hiezu

mochte so manche jener „grossen ungeschlachten Aychen“ verwendet worden sein, welche nach der eichstättischen Holzordnung von 1666 art. 8 in den dortigen Forsten standen. Ungefähr im Jahre 1818 erfolgte die Anlegung der beiden mit Pallisaden von Eichenholz umgebenen Wildparke bei Eichstätt, welche um 1865 wiederum beseitigt wurden. Hiedurch wurde die Lichenenflora des Gebietes um 7 Arten vermindert: Plat. niv., Lecan. metab., Lecid. enalliza, Acol. inqu. und tig., Calic. vires. f. brevic., Sphinctr. micr.: es müsste denn gelingen, sie an anderen Orten wieder aufzufinden. Clad. botr., Biat. turgid., Diplot. betul., Calic. curt., sind dadurch sehr selten geworden; Psora ostr. kommt nicht mehr fructificirend vor.

Im Allgemeinen lässt sich behaupten, dass die Holzflechten fast mehr als jede andere Flechtengruppe im Laufe der Zeiten die Bedingungen des Fortkommens eingebüsst haben.

Von den 142 Holzflechten des Gebietes wurden 23 Arten auf keinem anderen Substrat bemerkt: Clad. botr., delic., Plat. niv., Rin. maculif., Lecan. subrav., effusa, metab., Biat. symmict. asserc., viridesc., fulig., L. enalliza, B. erysiboides, Xylogr., Agyr., 8 Calicien. — Acol. inquinans war früher sicher an dürren Aesten verbreitet, wie noch jetzt in Tirol und hat sich vereinzelt auf Keuperfelsen bei Bayreuth erhalten.

14 Arten kommen regelmässig auf Erde und Gestein, ausnahmsweise auf Holz vor: Clad. degen., crispata, Cetr. isl., Cornic. ac., Physc. muror., Callop. aurant., Placod. rad., mur., Asp. calc., Urc. scrup., Lecid. platyc., crust., Lith. nigresc., Lept. subtile.

Grösser ist die Zahl der Arten, welche gleich häufig oder doch ausnahmsweise auf Erde und Gestein gedeihen (zusammen an 56 Arten).

Die auffallende Erscheinung, dass nicht weniger als 48 Arten zwar auf Holz, aber nicht auf Rinde vorkommen, ist darauf zurückzuführen, dass daran einige Erd- und Steinflechten, 8 Strauchflechten, 8 Calicien und etliche Lecan. und Lecideen, welche als Faulholzflechten zu erachten sind (Kplh. Lich. Bayerns p. 57), sich betheiligen.

C. Steinflechten. Einen ganz anderen Eindruck erhält man bei der Betrachtung der Steinflechten.

1. Kalkflechten. Mochte beim Beginn der Novaerzeit die Pflanzendecke des Jura wie immer beschaffen sein, so war derselbe schliesslich doch, wie nicht bezweifelt wird, mit Wald bedeckt, der alle Thäler ausfüllte und die Höhen überzog. Für Kalksteinflechten war, die wenigen, den Schatten bevorzugenden Arten ausgenommen, nur selten, wie etwa an den Felswänden des Donauthales bei Weltenburg, der nöthige Raum

gegeben. Blöcke und Felsen waren unter abgefallenem Laub und Holzmoder vergraben oder mit Moos überdeckt. Erst in Folge des Einflusses des Menschen, der zu seinem Bestehen des Ackerbaues bedurfte und im Laufe der Zeit das Land bevölkerte, wurden felsige Stellen vom Walde befreit und den Lichenen zugänglich. Allem Vermuthen nach ist der grössere Theil der Kalkflechten theils aus wärmeren Gegenden und theils aus den Alpen über den schwäbischen Jura eingewandert; es kann jedoch angenommen werden, dass sämmtliche Arten des Gebiets schon vor der gegenwärtigen Zeitrechnung eingebürgert waren. Die Mehrzahl der Kalkflechten hat seitdem an Häufigkeit zugenommen. Die Kalkfelsen im Donauthale bei Regensburg, im Altmühlthale bei Neuessing können seit dem Vordringen der Römer, welche ihre Befestigungen nordwestlich bis über Pappenheim hinaus anlegten, die felsigen Abhänge bei Eichstätt seit ungefähr 745 als waldentblösst gelten; bei Regensburg wurde bereits vor 896 Wein gebaut. In Oberfranken sind die slavischen Ansiedlungen zu berücksichtigen. Seit dem zehnten Jahrhundert wurden die Burgen an schwer zugänglichen Stellen errichtet (v. Maurer, Geschichte der Frohnhöfe, 3 p. 151) und die den nördlichen Theil des Jura um jene Zeit erobernde fränkische Ritterschaft hatte alle Ursache, ihre Burgen oberhalb steiler Felswände anzulegen. So werden erwähnt: Neideck 996, Pottenstein 1104, Gösweinstein 1124, Streitberg 1197 (Goldfuss, Beschr. v. Muggendorf, 1810, p. 331). Die südliche Hälfte des Gebiets wurde von den bayerischen Herzogen urbar gemacht. Wolfstein bei Neumarkt war eine Burg der Agilolfinger, Schloss Prunn im Altmühlthale wurde im Jahre 1100 erbaut. Mehr und mehr traten die hohen Felsen in den Flussthälern und im Norden des Jura die auf den Höhen anstehenden Dolomitgruppen waldfrei zu Tage, indem der Wald theils weichen musste, theils niedriger wurde. Eine nicht geringe Zahl solcher Standorte im Gebiete dürfte das Alter von 800 Jahren nicht überschreiten.

Auf Kalkgestein (III. 2—4) habe ich im Jura 217 Arten (incl. Biat. sanguineoatra und Bil. sabulet.) bemerkt, wozu noch 15 Species muscicolae (IV. 4) kommen: Parm. humilis, C. cerin. f. stillicid., Gyal. Schist., Blast. leucor., Asp. verruc., Phial. ulmi f. ochrol., 3 Arten Toninia, Biat. atrofusca, Bil. acced., Bac. herb. und musc., Microgl. muscic., Ph. polyanth. Einige Moose incrustirende Varietäten: Parm. pulv. muscig., Lecan. subf. hypn., Urc. scrup. bryoph., sind hiebei nicht ziffermässig ausgeschieden.

126 Arten und 4 Spec. muscic. (Gyal. Schist., Ton. squarr., acerv., Physma polyanth.) sind ausschliesslich Kalksteinbewohner und wurden weder auf Kalkboden (III. 1), noch auf Kieselsubstrat (I. 1—4), noch auch auf Rinde oder Holz angetroffen. Zu diesen 126 Arten gehören: Parm. dimid., Collol. caesia, Placynth. subrad., 10

Blasteniosp., 18 Lecanoreae, 21 Lecideae, Lecanact. Stenh., 54 Angioc. und 20 Gallertflechten.

Zwischen den Kalksteinflechten und den Flechten auf Sandboden (I. 1, 3) besteht so gut wie keine Gemeinschaft, was sich durch den Hinweis auf Clad. pyx. poc., I. physodes, Placynth. nigr., Thall. caer. nigr. und diffract., ergibt.

Ferner ist der Gegensatz zwischen Kalksteinflechten und Arten auf organischer Unterlage (IV. 1, 2) so erheblich, dass nur wenige, zudem gewöhnliche Arten beiden Substraten gemeinschaftlich sind (C. pyxid., Ram. pollin., Parm. tenella, Lethagr. rup.); in der Regel handelt es sich um den ausnahmsweisen Uebergang auf das andere Substrat (I. physod., Anapt. cil., Plac. nigr., Xanth. uloph., Physc. decip., Placod. radios., Aspic. calc., Urc. scrup. f. latebr., Lith. nigresc., Verr. dolosa) oder um besonders ausgeschiedene Formen (vgl. Parm. pulv., obsc., X. pariet., X. candel., Cand. vitell., Call. pyrac., Lecanora subf., crenul., Lecania sambuc., Bacid. Arn., Diplot., Opegr. varia und atra). Man erhält auf diese Weise rund 27 Arten, welche beiden Substraten gemeinschaftlich sind.

Das Fortbestehen der Kalksteinflechten hängt im Jura vielfach von der Beibehaltung der Schafhut ab. Sobald die hiezu dienenden begrasten Gehänge oder felsigen Gemeindeödungen aufgeforstet würden, wären die daselbst befindlichen Standorte schwer gefährdet. Viele hohe Kalkwände blieben bisher vor der Zerstörung nur dadurch gesichert, dass ihr Material nicht technisch verwerthet werden konnte. Seit einiger Zeit hat man aber begonnen, mit den Kalkfelsen bei Schwabelweiss und den Dolomitgruppen bei Neuhaus und oberhalb Pegniz aufzuräumen.

2. Die Kieselflechten (sit venia verbo): I. 2, 4, werden gleich der vorigen Gruppe nach erfolgter Blosslegung des Gesteins von Aussen, insbesondere über den Keuper in das Gebiet eingewandert sein. Die Quarzblöcke, welche in alter Zeit häufiger waren und mit der Vermehrung der Wiesen und Felder erheblich abnahmen, auch noch heutzutage zum empfindlichen Nachtheile ihrer Lichenenvegetation als Strassenmaterial Verwendung finden, dürften im Grossen und Ganzen eine ältere Flora besitzen als das zufolge der Cultur erst allmählich aufgedeckte Sandsteingebirge des braunen Jura.

Die beiden Gruppen I. 2, 4, umfassen 197 Steinflechten und einige wenige Moose incrustirende Arten. Auf Quarzblöcken, Hornsteinen (I. 4) wurden 129 Arten, auf dem Sandstein des braunen Jura aber 155 Arten und 4 Spec. muscic. (Biat. atrosangu., Biatorina sphaer., Bacid. musc., Microgl. muscic.) bemerkt. Dieser beträchtliche Unterschied kommt hauptsächlich daher, dass mehrere Angiocarpen und Gallertflechten, sowie einige andere Arten ausnahmsweise vom Kalk, auch von der Rinde, auf den Sand-

stein (I. 2) herübergekommen sind. Dafür ist die Kieselflora auf der ersteren Gruppe (I. 4) deutlicher ausgeprägt (Stereoc., Gyroph., Lecid., Armuth an Angioc. und Collemaceen).

Nur wenige (je nachdem man sie mitrechnet: 15 bis 20 Arten) Rindenflechten gehen auf Kieselgestein über. Ausschliesslich den Gruppen I. 2, 4, angehörig, somit weder auf Kalk (III. 1—4), noch auf organischer Unterlage (IV. 1—4) vorkommend, sind 66 Arten, wozu noch weiter 5 Arten aus der Gruppe VI. a, nämlich Lecid. intumesc., Rhaph. flav., Buell. athall., scabrosa, badia f. Bayrh., hinzugezählt werden können.

Die gesammte Kieselflora des Gebiets (I. 1—4) trägt das Gepräge der Flora eines niedrigen Gebirges an sich und Arten, welche an alpinen Ursprung erinnern, befinden sich nicht darunter.

D. Die Zahl der Erdflechten des Jura ist nicht gross: 102 Arten (I. 1, 3, III. 1) und 12 Species muscic. (IV. 4). Auf Sandboden (I. 1, 3) 69 Arten, darunter 29 Cladon. und nach deren Abzug 40 Arten. Auf Kalkboden 71 Arten und nach Abzug von 13 Clad. noch 58 Arten: hiezu noch etliche Spec. muscic. (IV. 4). Gleichwohl sind auch hier Arten zu verzeichnen, welche auf keinem anderen Substrate im Bereiche des Frankenjura bemerkt wurden: a) mehrere Cladonien; b) auf Sand- und Kalkboden: Pelt. aph., venosa, Solor., Heppia, Catop. ciner., Leptog. tenuiss., Physma terric.; c) auf Sandboden: Peltig. malac., Pann. nebulosa, Biat. aeneof., Thromb.; d) auf Kalkboden: Psor. lentig., fulgens, Diploic., Psora decip., Biat. geoph., Biatorella foss., Placid. Mich., Pl. Custnani, Dermat. pusill., Catop. Tremniac., Polybl. fugax, Coll. lim., crisp., tenax, Lept. byssin., Physma chalaz.

Keine Erdflechte des Gebiets erfordert zu ihrem Bestehen tiefen Waldschatten; es kommen im Gegentheile mehrere Arten, insbesondere Flechten des Kalkbodens, nur an sonnigen oder steinigen Stellen vor. Je mehr der Wald im Laufe der Zeiten zu Gunsten von Feld und Wiese vermindert wurde und in den gelichteten Wäldern die Waldblössen zunahmen, desto besser vermochten Erdflechten sich an wüsten Stellen, woran zufolge der häufigen Kriege und Fehden niemals Mangel war, am Waldsaume und in Junghölzern auszubreiten. Zu keiner Zeit war die Verwüstung in Deutschland grösser, als am Ende des dreissigjährigen Krieges, wo im Markgrafenthum Ansbach die Bauern klagten: „dass der Wald ihre Dörfer bedrohe und dass die Binsen auf den Feldern wüchsen“. Seitdem hat sich aber der Anbau des Landes wieder in solcher Weise gehoben, dass heutzutage den Erdflechten nur ein geringer Raum zur Verfügung steht. Siebzig Prozent der Gesammtfläche des Jura sind waldfrei und hievon trifft beiläufig

ein Prozent auf unkultivirtes Land. Die Gruppe der Erdflechten hat daher gleich den Holzflechten erhebliche Einbusse erlitten. Es gilt dieses insbesondere für die Cladonien, welche einer fortwährenden, obgleich nicht beabsichtigten Verfolgung ausgesetzt sind (vgl. Floerke Comm., p. 11, obs. 3). Dieselben haben nicht bloss durch den Entzug der Waldstreu und durch die ihnen nicht minder nachtheiligen Kahlhiebe, sondern auch dadurch zu leiden, dass ihre in den 15—20jährigen sandigen Föhrenschlägen eben zur besten Entwicklung gelangten Polster und kleinen Rasen vom vordringenden Heidekraut und von dem mit plattangedrückten Blättern um sich greifenden Hieracium Pilosella verdrängt werden.

Von untergeordneter Bedeutung ist die Lichenenflora der zahlreichen Ruinen. Eine Lichenengruppe, welche denselben eigenthümlich wäre, habe ich weder an den Römerthürmen im Süden des Gebiets, noch an den zerfallenen Burgen und Kirchen (Gnadenberg, Spindelthal bei Wellheim, Ulberg bei Treuchtlingen) beobachtet. Das Alter der letzteren Ruinen beträgt 200 bis 400 Jahre: die Burgen Landeck und Stauf bei Thalmässing wurden 1459 zerstört; Schloss Neideck bei Muggendorf war schon 1580 nicht mehr bewohnt (Goldfuss p. 335), die Kirche in Gnadenberg wurde 1635, die östlich gelegene Heimburg 1648 niedergebrannt. In dieser langen Zeit haben sich an den Mauern, mögen dieselben aus Kalkgestein oder, wie Gnadenberg und Heimburg, aus Sandstein des braunen Jura bestehen, nur solche Flechten eingestellt, welche auch an Mauern der Neuzeit vorkommen: ich erinnere an Callop. citrin., Gyalol. luteoalba f. calcic., Lecania Nyland. Die einzige Ausnahme bildet die einmal angetroffene Toninia aromatica. Nirgends aber habe ich an Ruinen die Flechtenflora in der Weise zusammengesetzt gefunden, wie sie an Quarzblöcken oder Kalkfelsen allgemein verbreitet ist.

Das einstmalige Waldland des Frankenjura ist heutzutage eine wohlcultivirte Gegend, in welcher den Lichenen ein sehr bescheidener Einfluss zukommt. In welcher Weise aber die in Abtheilung I. dargelegte Flora der Gegenwart sich nach und nach gebildet hat, möge wenigstens einigermassen aus Abtheilung II. entnommen werden.







BEITRAEGE ZUR KENNTNISS

DER

KORKBILDUNG.

VON

Dr. J. E. WEISS,
Docent der Botanik an der Universität München.



Einleitung.

Schon im Herbste 1876 machte ich unter der Leitung des Herrn Professors von Nägeli umfassende Untersuchungen über die Entwicklung des Korkes, vorzugsweise um die verschiedenen Modificationen der Korkbildung, wie sie Sanio[1]) in seiner trefflichen Abhandlung „über den Bau und die Entwicklung des Korkes" geschildert hatte, einer eingehenden Prüfung zu unterziehen. Damals bereits war mir eine eigenartige Modification der Korkbildung bei Melaleuca, Callistemon, Myrtus, Fuchsia, sowie auch bei verschiedenen Rubus-Arten aufgefallen, wobei nämlich vom Korkcambium nach aussen (gegen die Peripherie des Stammes zu) abwechselnd Korkzellen und Zellen mit nicht verkorkten Membranen gebildet werden. Doch gestattete es mir damals die vorgeschrittene Jahreszeit nicht mehr, die Reihenfolge der Zelltheilungen im Phellogen näher zu bestimmen und die damit im Zusammenhange stehenden Verhältnisse näher ins Auge zu fassen.

Erst im Sommer 1885 wurden die früher abgebrochenen Untersuchungen wieder aufgenommen und bis zu einem gewissen Abschlusse gebracht. Die Resultate derselben mögen nunmehr der Oeffentlichkeit übergeben werden.

Wie Fr. von Höhnel in seiner beachtenswerthen Arbeit „über den Kork und verkorkte Gewebe überhaupt" [2]) richtig bemerkt, finden sich in der Literatur nur spärliche Andeutungen über das Vorkommen von **nicht verkorkten** Zellen resp.

[1]) Sanio, Carl: Vergleichende Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung des Korkes. Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. II. Bd. 1860, p. 39—108.

[2]) Sitzungsberichte der mathemat.-naturw. Classe der Academie der Wissenschaften zu Wien. LXXVI. Bd., I. Abth. p. 602.

Zellenschichten im Korke, was meiner Ansicht nach nicht so sehr in dem Mangel an sicheren Reagentien zur Unterscheidung von Kork- und Holzstoff als vielmehr darin seinen Grund hat, dass sich bisher nur wenige Pflanzenanatomen eingehender mit der Entwicklungsgeschichte des Korkes befasst haben.

Sanio [1]) gibt für Melaleuca an, dass zwischen den grossen Korkzellen Reihen tafelförmiger Zellen liegen, die überhaupt nicht verkorkt werden. Ein weiterer Fall ist Sanio während seiner Untersuchung nicht bekannt geworden, da er die Korkbildung bei Rubus nicht näher untersuchte.

Die wichtigsten Angaben über die unten näher zu erörternde eigenthümliche Art der Korkbildung macht von Höhnel; [2]) doch bespricht auch er nur die physiologischen Eigenthümlichkeiten und Funktionen der von ihm „passive Trennungs-Phelloide" bezeichneten Korkform. Die Pflanzen, welche v. Höhnel eingehender behandelt, sind: Rubus odoratus, Fuchsia globosa, Heterocentrum roseum, Lasiandra floribunda, Callistemon sp., Melaleuca styphelioides und Myrtus communis.

Ehe ich zur Darlegung der Resultate meiner Untersuchungen übergehe, möge die im Nachfolgenden angewandte Terminologie kurz angedeutet sein.

Das vom Korkcambium „Phellogen" erzeugte, nach aussen, d. h. gegen die Peripherie des betreffenden Pflanzenorganes zu abgeschiedene Gewebe bezeichnet v. Höhnel als „Phellem"; das bei manchen Pflanzen vom Phellogen aus nach innen, d. h. gegen die Axe des betreffenden Organes hin abgeschnittene, nie verkorkende Gewebe nannte schon Sanio „Phelloderma (Korkrindengewebe)".

Das Phellem selbst kann

a) ausschliesslich aus Korkzellen, d. h. aus lauter Zellen bestehen, die in ihren Wandungen verkorken und dann stets in rein centripetaler Reihenfolge gebildet werden, so dass die äusserste dieser Korkzellen stets die zuerst entstandene und mithin die älteste, die dem Phellogen hingegen zunächst liegende stets die jüngste ist, oder

b) es wechseln im Phellem Zellen mit verkorkten und nicht verkorkten Wandungen ab. Diese zwischen wirklichen Korkzellen liegenden unverkorkten Zellen (oder Zellenkomplexe), welche je nach Umständen Cellulosewände oder auch mehr oder

[1]) Sanio loc. c. p. 100.

[2]) v. Höhnel l. c. p. 605 ff.

weniger verholzte Membranen besitzen können, belegte v. Höhnel mit der Bezeichnung „Phelloid“. Es soll durch diesen Namen angedeutet werden, dass es ein dem Kork bezüglich der Lagerung und Form seiner Zellen etc. ähnliches Gewebe ist, aber doch kein ächter Kork, sondern nur ein falscher oder Scheinkork, der leicht mit dem eigentlichen Korke zu verwechseln ist und bisher in der That bei Boswellia, Pinus, Evonymus, Ulmus etc. verwechselt wurde.[1])

Das bei den eben genannten Pflanzen vorkommende Phelloid kommt für meine weitere Darstellung nicht in Betracht; es ist in seiner Entstehung und Ausbildung vom Phelloid der von mir näher untersuchten Pflanzen wesentlich verschieden; v. Höhnel bezeichnete das Phelloid dieser Pflanzen als actives Trennungs-Phelloid.

Ich gebrauche künftighin den Ausdruck „Korkzelle“ für die wirklich verkorkten Zellen des Phellems, hingegen den Ausdruck „Phelloidzelle“ für die nicht verkorkten, aber vom Phellogen nach aussen abgeschiedenen Zellen des Phellems.

---

[1]) v. Höhnel l. c. p. 600.

I. Entwicklung des phelloidführenden Phellems.

a. Lythrariaceae.

Die Pflanze, welche ich aus dieser Familie einer eingehenden Untersuchung unterzog, ist Lythrum Salicaria. Diese Species (und ohne Zweifel auch alle anderen Arten dieser Gattung) bildet an den oberirdischen, im Herbste nach der Fructification absterbenden und mithin einjährigen Trieben bis zu einer bestimmten Höhe hinauf Kork. Ueberhaupt scheint die Bildung von Kork bei einjährigen Pflanzen oder an den oberirdischen und mithin einjährigen Axen krautartiger, dicotyler Gewächse, die nur mit einem unterirdischen Axenorgane perenniren, nicht gerade besonders selten zu sein; ein grosser Theil der alsbald näher zu besprechenden Pflanzen gehört zu ihnen.

Jene Partie des Stengels von Lythrum Salicaria nun, welche bereits mit Kork versehen ist, zeichnet sich durch ein bräunliches oder wenigstens ins Gelbliche gehendes Colorit aus; die untersten Regionen des Stengels zeigen überdies während der Fruchtreife bereits eine Abschülferung der vertrockneten primären Rinde.[1])

Ein Grund dafür, dass selbst in den nur einen einzigen Sommer währenden oberirdischen Stengeln mancher Pflanzen Korkbildung auftritt, dürfte wohl in dem Umstande zu suchen sein, dass die Epidermis sammt der primären Rinde älterer Internodien mit der durch ergiebige Xylem- und Phloëmbildung bedingten Dickenzunahme nicht mehr gleichen Schritt zu halten vermag und dass demzufolge Risse in der primären Rinde und Epidermis entstehen, deren schädlichen Einfluss die sich bildende Korkschichte aufzuheben berufen ist.

---

[1]) Anmerkung. Ich möchte hier die Bemerkung einfliessen lassen, dass es eine besondere Eigenthümlichkeit aller jener Pflanzen ist, bei denen die Korkbildung tief in der primären oder gar in der sekundären Rinde auftritt, dass die Rinde nicht gleichmässig und allmählich grau oder bräunlich wird, wie bei den Pflanzen mit oberflächlichem Periderm, sondern dass oft mitten im Internodium die Rinde noch grün, und dann plötzlich braun wird. An diesem Umstande kann man mit ziemlicher Sicherheit auf ein tief liegendes Periderm rechnen.

Bei Lythrum Salicaria wird fast regelmässig die erste innerhalb des dickwandigen Bastes gelegene Zellenreihe des Phloëmparenchyms zum Phellogen.

Der aus 1—2 Zellenreihen bestehende, oft durch Phloëm-Parenchymzellen unterbrochene Ring dickwandigen Bastes (Sklerenchymring) dieser Pflanze gehört unbedingt zum Gefässbündelsystem, das heisst, er entsteht aus der äussersten Schicht des Procambiums, aus dem auch das ganze primordiale Gefässbündelsystem hervorgeht. Die primäre Rinde schliesst nämlich bei Lythrum Salicaria, sowie auch bei den untersuchten Cuphea-Arten und ohne Zweifel bei noch anderen Arten dieser Gattungen nach innen mit einer wohlausgeprägten Schutzscheide im Sinne Caspary's ab. Diese Art von Schutzscheide bildet wenigstens bei den Phanerogamen stets die Grenzschichte der primären Rinde nach innen. Hingegen scheint es mir bei manchen Pflanzen, wie z. B. bei Berberis mehr als fraglich, ob der Sklerenchymring dem Gefässbündelsystem beizurechnen ist.

In der zum Korkcambium bestimmten Zelle erfolgen die Theilungen durch tangentiale Längswände stets in streng centripetaler Reihenfolge. Durch die erste dieser Tangentialwände wird die Phellogenzelle in zwei Tochterzellen getheilt, deren äussere zu einer Dauerzelle wird, während die innere, der Axe des Stengels zugekehrte Zelle nunmehr zum Phellogen wird; desgleichen wird durch die 2., 3., 4. etc. Tangentialwand jedesmal eine Dauerzelle nach aussen gebildet und die ferneren Theilungen erfolgen jedesmal in der innersten Zelle der ganzen Radialreihe.

Diese Reihenfolge im Auftreten der Tangentialwände im Phellogen gibt ein treffliches Beispiel für Sanio's centripetalen Korkbildungs-Typus.

In den vom Phellogen nach aussen abgeschnittenen Phellemzellen macht sich aber bald nach ihrer Entstehung ein tiefeingreifender Unterschied bemerkbar. Die tafelförmigen Phellemzellen besitzen zwar annähernd die gleiche Grösse und Gestalt, jedoch tritt eine Verkorkung der Membran nicht in allen Phellemzellen ein; nur gewisse Tangentialreihen, d. h. tangential neben einander liegende Zellen verkorken, während die diesen eigentlichen Korkzellen nach aussen oder innen anliegenden Zellen ganz unverkorkt bleiben und reine Cellulosewände besitzen. Dem Gesagten zufolge wechseln also in den Radialreihen stets Zellen mit verkorkten Wänden mit solchen, deren Wände nicht verkorkt sind, ab, während auf dem Querschnitte gesehen in den Tangentialreihen stets gleichartige Zellen an einander stossen. Diese nicht verkorkten, im Phellem liegenden Zellen bezeichne ich, wie schon oben bemerkt, in Uebereinstimmung mit von Höhnel als „Phelloidzellen", die verkorkten aber als Korkzellen schlechtweg; es besteht mithin bei Lythrum Salicaria das Phellem aus zwei differenten Gewebeelementen.

Normal ist bei dieser Pflanze die äusserste Zelllage Phelloid, die zweite Kork, die dritte wieder Phelloid, die vierte Kork; die vorletzte ist stets, wenn nicht eben Theilungen stattfinden, eine Korkzelle, die innerste aber stets „Phellogen". Allzu gross ist die Zahl der so abwechselnden Phelloid- und Korkschichten im oberirdischen, im Herbste absterbenden Stengel selbstredend nicht; in einem der tiefsten Internodien beobachtete ich 10 Tangentialwände, so dass also abgesehen von der innersten Phellogenschicht 5 Phelloidlamellen mit 5 Korklamellen abwechseln.

Da, wo die Radialwand einer Phelloidzelle nach innen an die Radial- und Tangentialwände von zwei benachbarten Korkzellen ansetzt, bildet sich jedesmal ein Intercellularraum; hingegen beobachtete ich derartige Intercellarräume nie an den nach aussen gelegenen Wänden der Phelloidzellen.

Von dieser soeben angegebenen Norm im Wechsel der einzelligen Phelloid- und Korklamellen kommen aber verschiedenartige Ausnahmen vor, die jedoch das Gesammtbild nicht wesentlich alteriren.

Während normal die äusserste Zelle einer Radialreihe eine Phelloidzelle sein sollte, kommt vereinzelt auch der Fall vor, dass bereits durch die erste Tangentialwand nach aussen eine Korkzelle abgeschnitten wird; ferner beobachtete man, wenn auch nicht allzu häufig, den Fall, dass in einer Radialreihe zwei Korkzellen unmittelbar hinter einander liegen; dabei besitzen diese in radialer Reihe hintereinander liegenden Korkzellen meist nicht die Grösse der radialen Streckung, wie ihre in tangentialer Richtung nach rechts oder links gelegenen, natürlich auch verkorkten Nachbarzellen. Ein Grund für derartige Abweichungen von der typischen Norm dürfte in der mehr oder minder hervortretenden Unregelmässigkeit in Grösse und Lage der Phloëmparenchymzellen, woraus sich das Periderm gebildet hat, zu suchen sein.

Eine etwas mehr in die Augen fallende Unregelmässigkeit oder auch, wenn man will, sogar Gesetzmässigkeit, besteht darin, dass hie und da gleich zwei, in selteneren Fällen sogar drei Phelloidzellen in radialer Richtung unmittelbar auf einander folgen, bis wieder eine Korkzelle kommt. Diese Erscheinung tritt am auffallendsten dann hervor, wenn der Stengel eine verhältnissmässig massigere Entwicklung aller Gewebesysteme auf dem Querschnitte zeigt; man beobachtet diese Abweichung am häufigsten in sehr kräftigen Trieben, gar nicht bei schmächtigen, schwächlichen Stengeln von Lythrum Salicaria.

Da diese scheinbare Unregelmässigkeit mich noch öfters beschäftigen wird, so sehe ich einstweilen von der Darlegung meiner Ansichten hierüber ab.

Wenn nun zwei Phelloidzellen radial hintereinander liegen, so befindet sich ein Intercellularraum da, wo die Radialwände der beiden Phelloidzellen auf einander treffen.

In den jeweiligen Phellogenzellen treten bei Lythrum Salicaria nicht gerade selten Radialwände auf, wodurch die Zahl der Tangentialreihen vermehrt wird. Die Bildung solcher Radialwände kann erfolgen schon vor dem Auftreten der ersten Tangentialwand, oder nach der ersten, zweiten etc. Tangentialwand, so dass diese Radialwände mit dem einen Ende stets an die Innenwand der Phellogenzelle anstossend, sei es an die Aussenwand einer Phelloid-, sei es auch einer Korkzelle, ansetzen. Die rein centripetale Reihenfolge der Tangentialwände gestattet dieses Verhalten; auch die Radialwände verkorken oder bleiben unverkorkt, je nach der Zelle, zu der sie gehören.

Ursprünglich, d. h. gleich nach dem Entstehen sehen sich die Kork- und Phelloidzellen ganz ähnlich. Die alsbald jedoch zu beobachtende Differenzirung, die sich bei Lythrum Salicaria weniger in den Grössenverhältnissen kundgibt, beruht anfänglich auf dem durch die Verkorkung der Wandung bedingten optischen Verhalten der Membranen der eigentlichen Korkzellen. Die eben verkorkten Membranen erscheinen nämlich dem Beobachter dunkel contourirt und zwar in Folge einer bei der Verkorkung stets eintretenden äusserst zarten Wellung der verkorkten Membran, welcher zarten Wellung bekanntlich auch der Caspary'sche dunkle Punkt der Schutzscheide sein dunkles Aussehen verleiht.

Die merkwürdigste Erscheinung jedoch, welche ich übrigens nicht nur bei Lythrum Salicaria, sondern auch bei noch anderen im Verlaufe dieser Abhandlung näher zu betrachtenden Pflanzen beobachtete, besteht darin, dass nicht alle Wände einer Korkzelle gleichzeitig verkorken, sondern dass zuerst nur eine ganz geringe partielle Verkorkung der 4 Radialwände der jungen Korkzelle eintritt, die absolut identisch ist mit dem dunklen Punkte der Caspary'schen Schutzscheide. Die beiden Tangentialwände der parallelopipedischen Korkzellen zeigen diesen dunklen Punkt nicht.

Sanio[1]) hat für Melaleuca styphelioides angegeben, dass die Korkzellen dieser Pflanze ganz eigenartig gebaut seien; die Aussen- und Innenwände sind dünn, die Seitenwandungen aber besitzen in der Mitte eine gürtelförmig um die ganze Zelle herumlaufende Verdickung, deren Querschnitt spindelförmig ist; in der Mitte sind daher die Seitenwandungen am dicksten. Später widerruft Sanio[2]) diese seine Erklärung und gibt an, dass diese ringförmigen Bänder durch eine lokale, zarte, äusserst zierliche Faltung (der zwei benachbarten Korkzellen gemeinsamen Membran) hervorgebracht sei; v. Höhnel[3]) beobachtete diese gürtelförmige Verdickung der gemeinsamen

[1]) Sanio, l. c. p. 102. [2]) Sanio, Bot. Zeitung, 1865, p. 176.

[3]) v. Höhnel, l. c. p. 611 und Anmerkung p. 612.

Radialwände auch bei Callistemon sp. und erklärt sie als wirkliche Verdickung, wie es auch Sanio anfänglich that. „Mit dem dunklen Punkt Caspary's,“ sagt v. Höhnel, „hat diese Bildung nichts zu thun, und er habe gefunden, dass wir es hier mit einer lokalen Verdickung der Suberinlamelle (und nur dieser) zu thun haben.“

Ich werde im Verlaufe meiner Abhandlung bei Besprechung der Korkbildung bei Melaleuca und Callistemon auf diese Verhältnisse nochmals ausführlich zu sprechen kommen, muss aber gleich hier bemerken, dass beide Forscher theilweise Recht haben. Anfänglich besitzen die Radialwände bei Callistemon und Melaleuca eine dunkle, verkorkte und wellig gefaltete Linie (der dunkle Punkt Caspary's, der nebenbei bemerkt auch eine kurze Linie darstellen kann), später tritt bei diesen beiden Gattungen noch eine Verdickung dieser anfänglich verkorkten und wellig gefalteten Partie der Radialwandungen ein.

Die oben von mir besprochenen, mit dem dunklen Punkte versehenen jungen Korkzellen (die aber bereits ihre volle Grösse wenigstens nahezu, wenn nicht ganz erreicht haben), gleichen in diesem Stadium in jeder Beziehung den Schutzscheidenzellen im Sinne Caspary's. Doch dauert dieser Zustand der jungen Korkzellen nicht lange; denn alsbald verkorken alle Wandungen der ganzen Zellen und nun erscheint die Zelle in ihren Wandungen gleichmässig dunkel und die wellige Faltung ist nunmehr sowohl an den Radial- als auch an den Tangentialwänden deutlich wahrnehmbar. So oft ich seitdem eben verkorkte Membranen auch an anderen Pflanzen untersuchte, fand ich jedesmal eine deutliche Wellung der verkorkten Wandungen, so dass diese äusserst zarte, wellige Faltung, die in einer durch die Verkorkung bedingten Verlängerung ihren Grund hat, als allgemeines Charakteristicum der verkorkten Membran zu gelten hat.

Bei Lythrum Salicaria folgen je zwei Theilungen im Phellogen ziemlich rasch hinter einander, dann tritt wieder für einige Zeit eine Pause ein. Auch in den tangential neben einander liegenden Phellogenzellen erfolgen die Theilungen annähernd gleichzeitig; gleichwohl lässt sich in den jungen Korkzellen der Caspary'sche Punkt doch auf kürzere Strecken (in tangentialer Richtung) in den jungen Korklamellen wahrnehmen.

Bezüglich der bereits angedeuteten innigen Beziehung zwischen den Schutzscheidenzellen (im Sinne Caspary's) und den Korkzellen werde ich in einem eigenen Abschnitte meine Ansichten und Beobachtungen ausführlich darlegen, wie ich auch bezüglich der Beschaffenheit und physiologischen Funktionen der Phelloidzellen noch eingehendere Angaben machen werde.

Ausser dem eben behandelten Lythrum Salicaria untersuchte ich aus der Familie der Lythrariaceen noch **Cuphea viscosissima** und **cinnabarina.**

Bei letzterer Pflanze bildet der dickwandige Bast einen 1—3 Zelllagen starken, selten durch Phloëmparenchym unterbrochenen Ring innerhalb der Schutzscheide. Die erste innerhalb des dickwandigen Bastringes oder da, wo eine Unterbrechung desselben ist, direkt innerhalb der Schutzscheide gelegene Zellreihe wird zur Korkmutterzelle (Phellogen). Die im Phellogen auftretenden Tangentialwände entstehen gleichfalls in rein centripetaler Reihenfolge; durch die erste derselben wird nach aussen eine Phelloidzelle, durch die zweite eine Korkzelle, durch die dritte abermals eine Phelloidzelle abgeschnitten, während die jeweilen zu innerst liegende Tochterzelle die fernere Theilung übernimmt. Doch kommt es bei diesen einjährigen Pflanzen über die Bildung einer oder höchstens zweier Korklamellen nicht hinaus. In den jugendlichen Korkzellen ist genannter dunkler Punkt auf den Radialwänden auch hier deutlich zu sehen.

Bei **Cuphea viscosissima** beginnt die Korkbildung fast regelmässig innerhalb der Schutzscheide, da dickwandige Bastfasern nur ganz vereinzelt vorkommen. Die Reihenfolge der im Phellogen auftretenden Tangentialwände ist wieder eine rein centripetale; doch ist hier das Verhältniss insoferne etwas anders wie bei Lythrum Salicaria und Cuphea cinnabarina, als 2—3, selbst 4 Phelloidzellen gebildet werden können, ehe eine Korkzelle abgeschnitten wird, in welcher dann gleichfalls vor der vollständigen Verkorkung der Caspary'sche dunkle Punkt deutlich wahrnehmbar ist.

Ob bei den bisher betrachteten Pflanzen vom Phellogen aus nach innen (gegen das Phloëm zu) auch Phellodermzellen gebildet werden, habe ich mit Sicherheit nie wahrnehmen können; ich sah zwar, wenn auch äusserst selten, innerhalb des Phellogenes eine Zelle, die aber, obwohl in einer radialen Reihe mit dem Phellogen liegend, nach meiner Ueberzeugung dem Phloëm angehört, da in dieser Region des Stammes (im Phloëmparenchym) bekanntlich gar oft selbst in den äussersten Partien radial hinter einander liegende Zellen vorkommen. Es ist möglich, dass die Untersuchung des unterirdischen perennirenden Axenorganes von Lythrum Salicaria Aufschluss darüber zu bieten vermag.

b. Onagrariaceen.

Die aus dieser Familie untersuchten Species sind: Oenothera biennis, Epilobium hirsutum, Dodonaei, roseum, Gaura Drumondii und Fuchsiaarten.

Fuchsia. Was zunächst die Korkbildung in der Gattung Fuchsia (die verschiedenen Species mit verholztem Stamme, denn nur solche untersuchte ich, verhalten sich

gleich) betrifft, so wird auch hier wie bei Lythrum durch die erste der in centripetaler Reihenfolge auftretenden Tangentialwände nach aussen eine Phelloidzelle, durch die zweite eine Korkzelle, durch die dritte abermals eine Phelloidzelle und durch die 4. wieder eine Korkzelle u. s. w. abgeschnitten. Die Korkzellen sind in radialer Richtung gestreckt und etwa nochmals so gross als die Phelloidzellen; die Membranen der Korkzellen bleiben ziemlich zart, während jene der Phelloidzellen sich etwas verdicken, jedoch ohne zu verholzen. Ausnahmsweise tritt auch der Fall ein, dass gleich durch die erste der im Phellogen entstandene Tangentialwand nach aussen eine Korkzelle gebildet wird und nicht erst eine Phellemzelle.

Wie bei den betrachteten Lythrariaceen verkorken auch hier zuerst die Radialwände; es tritt jedoch nicht der dunkle Punkt auf, sondern eine dunkle Linie, da hier die Radialwände gleich auf eine grössere Strecke oder ganz verkorken, ein Vorkommniss, das auch an den Schutzscheiden mancher Pflanzen zu beobachten ist.

Die Festsetzung der Reihenfolge, in welcher die einzelnen Radialwände auftreten, bietet bei dieser Pflanze wenigstens keine allzu grosse Schwierigkeit dar, obwohl auch hier, wie überhaupt bei fast allen der in dieser Abhandlung zu besprechenden Fälle meist zwei Tangentialwände sehr rasch nach einander sich bilden, so dass Sanio [1]) bei Melaleuca zur Ansicht hinneigen konnte, als seien beide Tangentialwände gleichzeitig entstanden. Sanio machte seine Untersuchungen im Spätherbste oder im Winter, zu welcher Zeit die Thätigkeit des Phellogencambinus überhaupt eingestellt ist, so dass er nur solche Stadien, die in der Entwicklung stehen geblieben waren, untersuchen konnte. Verfolgt man aber die Entstehung der Korkzellen zur Zeit der regsten Korkbildung, also im Sommer oder Herbste, so beobachtet man, dass die äussere Wand stets eher vorhanden ist, als die innere. Obwohl nämlich die Theilungen im ringförmigen Phellogen ziemlich gleichzeitig auf der ganzen Linie vor sich gehen, so gibt es streckenweise doch kleine Differenzen in der Zeit des Sichtbarwerdens der Tangentialwände, und dann beobachtet man, dass die äussere Wand überall bereits gebildet ist, während die innere streckenweise auch bereits vorhanden ist, streckenweise aber noch fehlt und demnach erst gebildet werden muss. Zur Zeit der Ruheperiode schliesst die ganze Radialreihe nach innen mit einer Korkzelle als vorletzter und mit einer Mutterzelle für weitere Bildungen innerhalb dieser Korkzelle ab; nie sah ich zu dieser Zeit eine Phelloidzelle an das Phellogen grenzend.

Allenfalls im Phellogen auftretende Radialwände setzen stets an die Innenwand einer Korkzelle an; nie beobachtete ich, dass eine Radialwand an die äussere Wand

[1]) Sanio: Bau und Entwicklung des Korkes etc. p. 100.

einer Korkzelle ansetzt. Nur dann setzt eine Radialwand an die Aussenwand einer Phelloidzelle an, wenn sie vor der allerersten Tangentialwand auftritt. Ich hätte mich präciser auch so ausdrücken können, dass Radialwände nur an die Aussenwand einer Phelloidzelle, nie aber an die Aussenwand einer Korkzelle ansetzt. Sind nämlich rasch nach einander, wie eben angegeben, zwei Tangentialwände entstanden, so tritt für einige Zeit eine Pause in der Bildung neuer Tangentialwände ein, während welcher sich die Phellogenzelle in radialer Richtung streckt, die Korkzellen selbst verkorken und während welcher Pause auch Radialwandungen auftreten können.

Dass vom Phellogen auch nach innen zu, also gegen das Phloëm zu, eine Zelle als Phelloderm abgeschnitten wird, lässt sich bei Fuchsia nur äusserst selten beobachten und auch nur da, wo bedeutende Gewebewucherungen statthaben. Wann die Bildung dieser Phellodermzellen erfolgt, konnte ich nicht mit Sicherheit bestimmen, es ist dies übrigens auch nach meinen späteren Ausführungen ohne besonderen Belang.

Im Uebrigen ist zu bemerken, dass die Phelloidzellen an ihrer Innenseite Intercellularräume besitzen, nie an ihrer äusseren Wand. Nach der Verkorkung beobachtete ich das Auftreten von Radialwänden in den Korkzellen nicht mehr bei dieser Pflanze.

Für das Auftreten von Radialwänden im Phellogen lässt sich im allgemeinen folgende Regel aufstellen: *Wenn der Tangentialdurchmesser einer Phellogenzelle eine gewisse Grösse erreicht hat, so kann eine Radialwand auftreten.* Die Grösse des Tangentialdurchmessers ist aber bei den verschiedenen Pflanzenspecies eine verschiedene und steht im Verhältniss zur Grösse des Durchmessers der Zellen benachbarter Gewebe, d. h. sind die Zellen benachbarter Gewebe englumig, so tritt im Phellogen bereits eine Radialwand auf, wenn der Tangentialdurchmesser der jeweiligen Korkmutterzelle eine gewisse Grösse desjenigen der Nachbarzellen überschritten hat; ist aber der Tangentialdurchmesser der Peridermzellen und seiner Nachbargewebe gross, dann treten in den Phellogenzellen erst Radialwände auf, wenn ihr Tangentialdurchmesser eine bestimmte Grösse erreicht hat. Hieran ist die Bemerkung zu knüpfen, dass die Zellen des Korkgewebes aus natürlichen Gründen oft weiter sind, als jene der Nachbarzellen. Aus dem Gesagten resultirt ferner, dass die Korkzellen keinen gleichen, sondern einen verschieden grossen Tangentialdurchmesser besitzen; ganz anders hingegen verhält es sich bezüglich des *Radialdurchmessers*, der, einzelne Unregelmässigkeiten ausgenommen, für die einzelnen Pflanzen eine *konstante* Grösse zu besitzen scheint, so dass die Grösse des Radialdurchmessers der Korkzellen bis zu einem gewissen Grade ein gutes, für die Systematik verwerthbares Merkmal bildet.

Die tangentiale Streckung des Korkgewebes ist abhängig von dem Dickenwachsthum der einzelnen Pflanzenarten, ferner von der Lage des Korkgewebes. Wir werden also in dem Falle, als der Kork in der secundären Rinde entsteht, ferner bei allen Pflanzen mit langsamem Dickenwachsthum eine allzu bedeutende Tangential-Streckung der Kork- resp. der Phellogenzellen weniger häufig und mithin auch das Auftreten von Radialwänden seltener beobachten.

Oenothera biennis. Korkmutterzelle wird bei dieser Pflanze gleichfalls die erste innerhalb des dickwandigen Bastes gelegene Zellreihe. Der dickwandige Bast bildet hier einen nicht selten von Paremhym unterbrochenen, nicht allzu mächtigen Ring und liegt innerhalb der Schutzscheide im Sinne Caspary's. Die Tangentialwände treten auch bei dieser Pflanze in genau centripetaler Reihenfolge im Phellogen auf und auch hier wird durch die erste Tangentialwand nach aussen eine Phelloidzelle, höchst selten gleich eine Korkzelle abgeschnitten. Im normalen Falle folgt darauf eine Kork-, dann abermals eine Phelloidzelle u. s. w.; die innerste Zelle einer Radialreihe ist stets Phellogen. Selbst nach 11 in einer Radialreihe gebildeten Phellemzellen, nach 5 Korklamellen also, ist eine Phellodermzelle noch nicht zu beobachten. Radialwände entstehen im Phellogen jedesmal, wo sie auftreten, nur nach Bildung einer Korkzelle, nie nach derjenigen einer Phelloidzelle. Auch hier entstehen jedesmal rasch nach einander zwei Tangentialwände; desgleichen lässt sich der bekannte dunkle Punkt an den bereits gestreckten, aber noch nicht verkorkten Radialwänden der Korkzellen wahrnehmen. Was die Phelloidzellen anbelangt, so ist zu bemerken, dass die Chlorolphyll führen, wie die übrigen Phloëmparenchymzellen oder die bei anderen Pflanzen vorkommenden Phellodermzellen; die Korkzellen, durch stärkeres Lichtbrechungsvermögen ausgezeichnet, haben kein Chlorophyll. Auch bei dieser Pflanze finden sich Ausnahmen in der schon oben für die Lythrariaceen und für Fuchsia angedeuteten Weise.

Epilobium. Die drei untersuchten Epilobiumarten, E. hirsutum, roseum und Dodonaei zeigen genau dieselben Verhältnisse in der Entwicklung des Korkes, die wir bei Oenothera gefunden haben; das Auftreten der Tangentialwände erfolgt in streng centripetaler Reihenfolge; die jugendlichen Korkzellen zeigen den dunklen Punkt (resp. Streifung an den Horizontalwänden); die Korkbildung erfolgt innerhalb des nur 1—2 Zelllagen starken dickwandigen Bastes, wo dieser fehlt, wie bei Epilobium roseum, da wird die erste, meist aber die zweite innerhalb der Schutzscheide gelegene Zellreihe des Phloëmparenchyms zur Korkmutterzelle; Auftreten von Phelloderm konnte ich auch hier nicht wahrnehmen.

Wenn in Folge von Verletzungen Korkbildung an ungewöhnlicher Stelle auftritt, so zeigt derselbe genau dieselben Eigenthümlichkeiten, wie ich dies gelegentlich an einem Rhizome von Epilobium hirsutum an der Grenze von Xylem und Mark beobachtet habe; ebenso erfolgt auch die Korkbildung an unterirdischen Organen nach den für den oberirdischen Stamm angegebenen Gesetzen.

Gaura Drumondii. Diese Pflanze verhält sich genau wie die Gattung Fuchsia, Oenothera und Epilobium.

c. Pflanzen aus verschiedenen Familien.

Centradenia grandiflora. Die Gattung Centradenia bietet, was den anatomischen Bau anbelangt, in vielfacher Beziehung eigenartige Anomalien; ich erinnere an das intraxyläre Phloëm, an die zerstreut im Marke liegenden, zusammengesetzten, aber nicht concentrischen Gefässbündel und an die concentrischen Fibrovasalstränge in den 4 Kanten der primären Rinde mit centralem Xylem. Bei Centradenia grandiflora nun kommen in den stark geflügelten Stengelkanten oft 3, selbst 4 solcher concentrischer Fibrovasalstränge vor, die sich freilich nach unten mit der Abnahme der Flügelbreite allmählich vereinigen.

Die Korkbildung erfolgt innerhalb der die primäre Rinde abgrenzenden Schutzscheide, respective innerhalb der in einer tangentialen Reihe liegenden, mehr vereinzelten dickwandigen Bastfasern; gewöhnlich liegt zwischen der Schutzscheide und dem Phellogen eine derartige Sklerenchymfaser oder eine Phloëmparenchymzelle. Die Reihenfolge der im Phellogen auftretenden Tangentialwände ist eine streng centripetale es werden zunächst 1 oder 2, selbst unter Umständen 3—4 Zellen nach aussen abgeschnitten, die alle verkorken, dann folgen 1 oder selbst zwei Phelloidzellen mit den charakteristischen Intercellularräumen; es folgen dann wieder meist zwei, seltener weniger oder mehr Korkzellen, bis abermals Phelloid gebildet wird. Die Phelloidzellen werden später zusammengedrückt. Später wird vom Phellogen aus nach innen auch eine Phellodermzelle abgeschnitten; nie jedoch beobachtet man solche schon nach der Bildung der ersten Korklamelle.

Aehnliche Vorkommnisse beobachtet man auch bei Centradenia rosea und atropurpurea.

Durch den in der secundären Rinde auftretenden Kork wird hier, wie überall, die primäre Rinde ausserhalb des Korkgewebes zum Absterben gebracht und damit hört; natürlich auch die Funktionsfähigkeit der rindenständigen Fibrovasalstränge auf; die Korkbildung tritt bei dieser Pflanze aber etwas tiefer auf, also erst da, wo die Blätter bereits abgeworfen sind oder wenigstens unmittelbar abgeworfen werden.

Aus dem Gesagten ergibt sich, dass man rücksichtlich der Dauer der rindenständigen Fibrovasalstränge zweierlei Arten unterscheiden kann, nämlich bleibende und hinfällige.

Bleibende Rindenbündel finden sich bei allen jenen Pflanzen, bei welchen die Korkbildung stets ausserhalb dieser Rindenstränge verbleibt, so bei Calycanthus, bei den Sapindaceen, bei Rhipsalisarten; hingegen sind die hinfälligen Rindenbündel jenen Pflanzen eigen, bei denen die Korkbildung innerhalb dieser rindenständigen Fibrovasalstränge auftritt, wie wir dies für Centradenia und nach Sanio auch für Casuarina wissen. Eine eingehendere Untersuchung dieser Verhältnisse dürfte eine für die Systematik verwerthbare Gruppirung ergeben.

Durch die Korkbildung wird bei Pflanzen mit 4 oder mehrkantigem Stengel, besonders wenn sie in tieferen Schichten der primären oder gar in der secundären Rinde auftritt, der Stengel vollkommen abgerundet, da eben das besonders in den Kanten mächtig entwickelte Rindengewebe abgeworfen wird, wie bei Centradenia, bei Myrtus, Jambosa, Callistemon, Hypericum etc.

Myrtus communis. Die Korkbildung nimmt in der ersten Zellreihe innerhalb des 1—2 Zelllagen mächtigen und zur secundären Rinde gehörigen dickwandigen Bastes ihren Anfang. Die im Phellogen auftretenden Tangentialwände entstehen in rein centripetaler Reihenfolge; Phelloderm wird vorerst nicht gebildet. Durch die erste Tangentialwand wird nach aussen vielfach eine Phelloidzelle, oft auch sofort eine Korkzelle abgeschnitten. Die Korkzellen selbst sind radial ziemlich getreckt. Im weiteren Verlaufe entstehen wechselweise Phelloid- und Korkzellen, doch ist die Regelmässigkeit bei dieser Pflanze weniger ausgesprochen als bei den Lythrariaceen und Onagrariaceen; sehr häufig liegen nämlich gleich zwei Korkzellen radial hinter einander, bis wieder eine Phelloidzelle kommt.

Quisqualis pubescens. Die Korkbildung erfolgt in der Zellreihe, welche innerhalb des Sklerenchymringes liegt, von dem es mir bei dieser Pflanze zweifelhaft ist, ob er zur primären oder sekundären Rinde gehört.

Durch die erste Tangentialwand wird bei dieser Pflanze vielfach nach innen eine Phellodermzelle abgeschnitten, durch die zweite nach aussen fast regelmässig eine Phelloidzelle und erst durch die dritte zwischen den beiden ersten liegenden Tangentialwänden nach aussen eine Korkzelle. Doch kann auch bereits durch die erste Wand nach aussen eine Phelloid- und durch die zweite eine Korkzelle abgeschieden werden, so dass erst durch die dritte Tangentialwand eine Phellodermzelle gebildet wird. Selbst der Fall kommt vor, dass gleich eine Korkzelle an den dickwandigen Bast grenzt und

nicht erst eine Phelloidzelle, wie es Regel zu sein scheint. Ich habe leider nur einen schwächlichen Zweig dieser Pflanze untersuchen können, da die Pflanzen bereits stark zurückgeschnitten waren; ich werde es aber nicht unterlassen, zu einer günstigeren Zeit nochmals an verschieden dicken Zweigen die Untersuchung zu wiederholen, da mir gerade diese Pflanze in hervorragendem Grade geeignet erscheint, für meine weiter unten darzulegende Theorie wichtige Beweismomente zu liefern. Aus der gegebenen Darstellung ergibt sich aber, dass Phelloid- und Korkzellen in centripetaler Reihenfolge entstehen; ich betone dies mit Rücksicht auf die eigenthümliche Art der Korkbildung bei gewissen Rosaceen.

Jambosa australis. Die Korkbildung erfolgt in der zweiten oder dritten Zelllage innerhalb der Epidermis, in den 4 Kanten des Stengels allerdings in grösserer Entfernung von der Epidermis, und zwar beobachtet man die ersten Theilungen im Phellogen in den 4 Seiten eher als in den Kanten; hier ist sie auch meist etwas unregelmässiger. Bezüglich der Reihenfolge im Auftreten der Tangentialwände ist zu bemerken: durch die erste Tangentialwand wird vielfach nach innen eine Phellodermzelle abgeschnitten; dann folgen in der (äusseren) Phellogenzelle ziemlich rasch 2, selbst 3 Tangentialwände; durch die äussere oder wo 3 Wände entstehen, durch die beiden äusseren werden nach aussen zu nicht verkorkende Phelloidzellen gebildet und durch die 3, respective 4 eine Korkzelle. Die Korkzellen selbst sind im fertigen Zustande radial gestreckt, die Phelloidzellen schmal, tafelförmig, zeichnen sich aber dadurch aus, dass ihre inneren (der Axe zugekehrten) Wände stark sklerotisch werden; diese Verholzung nimmt, an den Radialwänden beobachtet, nach aussen zu rasch ab.

Es kommt jedoch auch der Fall vor, dass durch die erste Tangentialwand nach aussen eine Phelloidzelle, durch die zweite dann nach innen eine Phellodermzelle abgeschnitten wird. Regel ist auch hier, dass die Zellen des Phellems (Kork- und Phelloidzellen) in centripetaler Richtung entstehen.

Oft kommt, wie es scheint in schwächlichen Zweigen, der Fall vor, dass gleich die erste nach aussen abgeschnittene Zelle verkorkt. Von sonstigen Anomalien sei erwähnt, dass selten zwischen zwei Korkzellen zwei Phelloidzellen liegen und noch seltener beobachtet man zwei Korkzellen zwischen zwei Phelloidzellen. Den dunklen Punkt konnte ich an den jungen Korkzellen nicht beobachten, wie überhaupt bei Myrtus, Quisqualis, Callistemon, Melaleuca und Jambosa die Untersuchung sehr schwierig ist.

Im weiteren Verlaufe wechselt bei Jambosa meist eine Korkzelle mit einer Phelloidzelle; letztere scheinen nur in der äussersten Korkschicht die Neigung zu besitzen,

einseitig zu verholzen; in tieferen Schichten des Phellems beobachtete ich nur an vereinzelten Phelloidzellen die besprochene Erscheinung.

Callistemon lanceolatum. Die Korkbildung erfolgt in der 2. oder 3. Zelllage ausserhalb des zur sekundären Rinde gehörigen Sklerenchymringes. Die Theilungen im Phellogen erfolgen in rein centripetaler Reihenfolge. Durch die erste Tangentialwand wird nach aussen meist eine Phelloidzelle, durch die zweite, (oft aber auch schon durch die erste) eine Korkzelle abgeschnitten. Der Stamm dieser Pflanze ist kantig, respective rinnig und daher zeigt auch noch das Phloëm mit dem Sklerenchymringe entsprechende Einbuchtungen. Im weiteren Verlaufe der Korkbildung nun bilden sich in den Einbuchtungen fast regelmässig abwechselnd Kork- und Phelloidzellen, ausserhalb der nach aussen vorspringenden Kanten des Hartbastes aber sind Phelloidzellen seltener, fehlen oft, so dass hier zwei, oft drei Korkzellen hinter einander liegen. Die Korkzellen sind radial gestreckt, an den Einbuchtungen ebenso auch die Phelloidzellen; Intercellularräume finden sich auch hier an den Innenwänden der Phelloidzellen. Phellodermzellen zeigen sich in älteren Stadien an den Einbuchtungen, wo also die gesammte Korkbildung massiger ist.

Die Korkzellen zeichnen sich durch eine anscheinend lokale Verdickung an ihren Radialwänden aus, wodurch eine gürtelförmige Verdickung um die Korkzelle hergestellt wird.[1]) Diese gürtelförmige Verdickung ist zum weitaus grössten Theil auf eine hier nicht schwache, sondern geradezu starke Faltung der Membran zu setzen; ob eine wirkliche Verdickung da ist, will ich dahin gestellt sein lassen, da ich dasselbe Bild auch nach Einwirkung von concentrirter Schwefelsäure noch deutlich wahrnehmen konnte. Thatsächlich genügt die Faltung der Membran, um die anscheinend spindelförmige Verdickung hervorzubringen.

Wie Callistemon verhält sich die Gattung Melaleuca, von welcher ich Melaleuca armillaris eingehender untersuchte. Abgesehen davon, dass die Zweige hier cylindrisch sind, verhält sich die Korkbildung ganz ähnlich, wie bei Callistemon, nur sind die Phelloidzellen seltener und nicht radial im gleichen Masse wie bei Callistemon gestreckt.

Heimea siphylitica. Die Korkbildung erfolgt zumeist in der ersten, seltener in der zweiten innerhalb des dickwandigen Bastes gelegenen Zellreihe; die Theilungen erfolgen in rein centripetaler Reihenfolge; durch die erste Tangentialwand wird nach aussen meist eine Phelloid-, seltener gleich eine Korkzelle gebildet. Später wechselt normal eine Phelloidzelle mit einer Korkzelle; doch können natürlich auch hier die

---

[1]) Vergleiche hierüber v. Höhnel, l. c. p. 611 ff.

schon mehrmals berührten Abweichungen von der Norm eintreten. Phelloderm ist nach der ersten Korklamelle noch nicht zu beobachten.

Ich kann nicht unterlassen, auf eine Arbeit von Octave Lignier [1]) hinzuweisen, welcher die vergleichende Anatomie der Calycantheen, Melastomaceen und Myrtaceen behandelt. Auf die Entwicklung des Korkes selbst ist Verfasser nicht eingegangen, doch erscheint es mir angezeigt, das Auftreten von phelloidführendem Phellem, soweit es Verfasser beobachtete, hier zu erwähnen.

Die Korkbildung der **Calycanthaceen** komme nicht weiter in Betracht; die erste innerhalb der Epidermis liegende Zellreihe wird zur Korkmutterzelle; es wird Phelloderm und gleichartiges Phellem gebildet. Wenn Verfasser schreibt: un cambiforme centrifuge, apparu dans l'assise externe du parenchyme cortical primaire, a fourni, vers l'interieur, le tissu secondaire. La portion externe de cette assise est devenue l'assise subéreuse, so könnte man annehmen, dass die ganze secundäre, durch das Phellogen erzeugte Bildung in centrifugaler Richtung entstanden sei, deren äussere Schichte verkorke. Dem ist nun nicht so; denn die äusserste Korkzelle ist unter den Korkzellen die älteste. Nur nebenbei sei bemerkt, dass man unter Cambiform etwas ganz anderes als das Korkcambium oder Phellogen versteht. Die Gattung Nepsera besitzt ein oberflächliches Periderm, dessen Korkzellen platt, gleich gross und sehr zartwandig sind.

In der Gattung Heterocentrum beginnt die Korkbildung innerhalb des dickwandigen Bastringes oder wo dieser fehlt, innerhalb der Schutzscheide; es wechseln auch hier, wie Lignier sich ausdrückt, grosse und kleine, d. h. Phelloderm und Pheloidzellen. Für Centradenia floribunda gibt Verfasser an, dass der Kork sich in der Epidermis bilde und dass er aus kleinen, platten Zellen mit dünnen Wänden bestehe; für Centradenia rosea werden keine Angaben gemacht; ebensowenig auch für Centradenia grandiflora.

In der Zusammenfassung nach der Besprechung der Melastomaceen sagt Verfasser: La surface de décortication est tantôt épidermique tantôt péricambiale. Dans le premier cas le liège est uniquement formé de cellules plates; dans le second il est stratifié; wobei unter dieser Schichtung der Wechsel von Phelloid und Phellemzellen gemeint ist.

Von grösserer Wichtigkeit sind die **Melastomaceen** und **Myrtaceen,** auf deren Korkbildung der Verfasser Rücksicht genommen hat. Die Korkbildung beginnt bei

[1]) Lignier, Octave: Recherche sur l'Anatomie comparée des Calycanthacées, des Mélastomacées et des Myrtacées. Paris, Octave Doin, éditeur 8 place de l'Odéon. 1887, p. 149.

Lasiadra macrantha unmittelbar innerhalb der Schutzcheide, die gleichmässig in ihren Zellen verdickt und ohne Zweifel (nach meiner Ansicht) auch verkorkt ist. Jede Radialreihe des Korkes umfasst abwechselnd eine kleine, stark sklerotische Zelle und eine grosse Zelle mit dünnen Wänden; das Zerreissen der Korkschichten erfolgt durch eine Trennung zwischen der Sklerenchym- und der Korkzelle; auf welcher Seite, gibt Verfasser nicht an. Häufig geht dieser allgemeinen Verkorkung eine partielle Korkbildung der Flügel voraus. Die Korkschicht bei Melastoma malabathricum L. ist ähnlich der von Lasiandra, doch werden die kleinen Zellen nicht sklerotisch.

Bei Monochaetum sericeum wechseln gleichfalls allseits sklerotische Phelloidzellen mit zartwandigen Korkzellen ab; das Korkcambium tritt sehr früh auf; der Kork entsteht gleichfalls in der secundären Rinde; den Zeichnungen des Verfassers nach tritt Phelloderm nicht auf.

Für Monochaetum umbellatum und ensiferum macht Verfasser bezüglich der Korkbildung keine Angaben, doch ist meiner Ansicht nach nicht zu zweifeln, dass sie in gleicher Weise sich vollzieht.

Interessant sind die Angaben des Verfassers bezüglich der Korkbildung bei den Leptospermeen und Myrtaceen. Die Korkbildung erfolgt früh bei Melaleuca, Callistemon, Leptospermum, Fabricia, Baeckea, sie tritt später ein bei den Leptospermeen mit dicker Rinde und bei den Myrtaceen.

Zur Phellogenzelle wird die unter der Epidermis gelegene Zellreihe bei Syzygium Jambolanum, Jambosa densiflora, J. Korthalsii und vulgaris. Dann aber beginnt die Korkbildung mehr oder weniger tief im Rindenparenchym (Eucalyptus rostrata, robusta). Bei Calothamnus quadrifida, vielen Callistemon, Melaleuca Preissiana, uncinata, ericifolia tritt die Korkbildung in einer tiefen Schicht der primären Rinde auf und bei Leptospermum flexuosum, L. marginatum, Melaleuca styphelioides, hypericifolia, Fabricia laevigata, bei der Gattung Psidium, Myrtus, Eugenia in der innerhalb des primären dickwandigen Bastes gelegenen Zellreihe.

Der Kork der Leptospermeen und Myrtaceen zeigt eine regelmässige Alternance der auf einander folgenden Schichten; eine erste, gebildet aus radial kurzgestreckten Zellen, deren Tangentialwände oft verdickt sind (Phelloid) und eine zweite, aus radial gestreckten und meist zartwandigen Korkzellen.

Bei den Gattungen Melaleuca, Callistemon und Calothamnus quadrifida sind die Schichten einzellig; die Korkschichten zeichnen sich durch Verdickungen an den Radialwänden aus, „qui rappellent ceux de la gaine protectrice.“ Bei Callistemon arborescens ist die innere Seite der Phelloidzellen verholzt.

In der Gattung Eucalyptus, bei Metrosideros tomentosa, Tristanea neriifolia, macrophylla, Syzygium Jambolanum, bei den Jambosarten ist jede der Lagen meist nur durch eine einzige Schichte vertreten, aber die Radialwände und Transversalwände der Korkschichte besitzen keine Verdickung. Die Zellen der Phelloidschichte sind meist zusammengedrückt, oder die innere Wand ist verdickt (bei Eucalyptus rostrata und robusta, bei Tristania macrophylla). Bei Tristania neriifolia und S. Jambolanum sind die Phelloidzellen allseitig sklerificirt.

Bei den anderen Leptospermeen und Myrtaceen umfasst die Korkschicht meist nicht mehr als zwei Zellen, und die Wandungen sind zart; die Phelloidschicht besteht aus mehreren Zellreihen mit abgeplatteten und in ihren Tangentialwänden verdickten Zellen (Gatt. Leptospermum, Fabricia laevigata, Acmena floribunda etc.).

Tiefer im Phloëm auftretende Korkschichten sind ähnlich gebaut. Phelloderm wird meist nicht gebildet, nur bei Jambosa densiflora und vulgaris beobachtete der Verfasser Phellodermzellen, die stark sklerotisch und getüpfelt waren. Man ersieht aus dieser Darstellung, dass M. Lignier zweierlei Arten Korkzellen unterscheidet, jedoch über die wahre Natur derselben uns nicht weiter informirt.

d. Hypericaceae.

Die untersuchten Species sind Androsaemum officinale und parviflorum, Hypericum spec.

In allen Fällen wird die innerhalb der ganz verkorkten Schutzscheidezellen gelegene Zellreihe des Phloëmparenchyms zur Korkmutterzelle. Während wir bei den bisher betrachteten Pflanzen die Bildung von Phelloderm nur gelegentlich, aber nicht regelmässig beobachteten, gehört bei dieser Familie die Bildung dieses rindenähnlichen Gewebes zu den normalen Erscheinungen und in älteren Stadien kann das Phelloderm 2, selbst 3 Zellreihen mächtig sein. Während durch die erste im Phellogen auftretende Tangentialwand nach aussen eine Phelloidzelle abgeschnitten wird, wird durch die zweite nach innen in den allermeisten Fällen gleich eine Phellodermzelle erzeugt. Diese soeben gebildete Phellodermzelle wird zur Dauerzelle und die unmittelbar ausserhalb derselben liegende Zelle übernimmt die ferneren Theilungen. Durch die 4. Tangentialwand kann bereits eine zweite Phellodermzelle nach innen abgeschnitten werden. Im Phellem selbst wechselt ziemlich regelmässig je eine Phelloidzelle mit einer Korkzelle, doch kommen auch zwei Phelloidzellen zwischen zwei Korkzellen vor. Die beiden äussersten Zellen einer Radialreihe können gleichfalls Phelloidzellen sein. Ich bemerke ausdrücklich, dass ich nur kräftige Triebe untersucht habe.

Aus dem Gesagten ergibt sich: Die Zellen des Phellems entstehen in centripetaler Reihenfolge, jene des Phelloderms in centrifugaler. In gewissen Stadien ist an den radialen Wänden der jugendlichen Korkzellen eine dunkle Linie zu beobachten. Radiale Wände können im Phellogen nach jeder beliebigen Tangentialwand entstehen. Die Korkzellen sind radial etwas mehr gestreckt als die schmalen Phelloidzellen, die an ihrer innneren Seite deutliche Intercellularräume aufweisen. Die Zellen der Schutzscheide verhalten sich in jeder Beziehung wie die Korkzellen selbst und sind nur durch ihre wechselnde Lage von den Korkzellen zu unterscheiden; während die Phelloid- und Phellodermzellen sich physiologisch, erstere wenigstens bis zu einem gewissen Alter gleich den unmittelbar innerhalb des Periderms liegenden Phloëmzellen verhalten, mithin wohl genetisch, aber physiologisch nicht von einander verschieden sind.

e. Rosaceae.

Die einzelnen Gruppen aus der Familie der Rosaceen verhalten sich rücksichtlich der Korkbildung verschieden und selbst da, wo das fertige Phellem dieselben Eigenthümlichkeiten aufweist, wie die bisher betrachteten Pflanzen, vollzieht sich die Bildung des Phellems nach einem anderen Gesetze.

Während nämlich bei den bisher behandelten Pflanzen die Korkbildung in der Weise stattfindet, dass die Tangentialwände in rein centripetaler Richtung auftreten, soweit es sich natürlich um die Bildung von Phellem, aber nicht um die Entstehung von Phelloderm handelt, so also, dass stets nur die innerste Zelle theilungsfähig bleibt oder da, wo Phelloderm vorkommt, die unmittelbar ausserhalb desselben liegende Zelle, ist bei gewissen Rosaceen die Reihenfolge im Auftreten der Tangentialwände eine andere. Im Uebrigen ist zu bemerken, dass die Korkbildung bald in einer der äussersten Zelllage der sekundären Rinde, also unmittelbar innerhalb der Schutzscheide oder wo ein Sklerenchymring vorkommt, innerhalb desselben, bald, so bei der Gattung Rubus, in einer der innersten Zelllagen der primären Rinde beginnt. Eine gewisse Aehnlichkeit zwischen den Rosaceen und den vorher betrachteten Pflanzen besteht auch noch darin, dass hier wie dort im Phellem Kork- und Phelloidzellen wechseln.

Comarum palustre. Ein vorzügliches Object für das Studium der Entwicklung des Korkes ist Comarum palustre, da hier die Reihen ziemlich regelmässig sind. Die primäre Rinde schliesst mit einer Schutzscheide ab; die Radialwände derselben zeigen in der Jugend den dunklen Punkt; später verkorken die Schutzscheidezellen ganz und verdicken sich sogar noch nachträglich. Die einzelnen Zellen sind verhältnissmässig englumig und zeigen eine gelbliche Färbung der Membran. Die an die

Schutzscheide angrenzende äusserste Zelllage der secundären Rinde wird zum Phellogen. Diese Korkmutterzellen strecken sich anfänglich etwas in radialer Richtung und dann treten rasch hinter einander mehrere Tangentialwände auf. Durch die erste derselben wird die Phellogenzelle annähernd halbirt, wodurch zwei Tochterzellen entstehen, deren innere, d. h. der Axe zugekehrte Zelle für eine bestimmte Zeit zur Dauerzelle wird, während nunmehr in der äusseren Zelle rasch 2 oder selbst 3 Wände in centripetaler Richtung auftreten; dadurch entstehen in dieser äusseren Zelle 3 oder 4 Zellen, von welchen die äusseren zu Phelloidzellen, die innerste zur Korkzelle wird. Auch bei dieser Pflanze verkorkt in den Korkzellen vorerst nur eine ringförmige Zone an den Radialwänden, und dann sieht man den dunklen Punkt, genau wie an den jungen Schutzscheidezellen; doch bald verkorkt die ganze Wand der Korkzelle, womit der dunkle Punkt verschwindet, resp. die ganze Wand dunkel erscheint. Die Wandungen der Korkzellen, sowie auch die ganz aus Cellulose bestehenden Wandungen der Phelloidzellen verdicken sich später ringsum gleichmässig, wobei die Phelloidzellen ganz und gar, selbst bezüglich des Inhaltes den Phloëmparenchymzellen, die Korkzellen aber ihrerseits ganz und gar den Schutzscheidezellen ähnlich werden, nicht nur in morphologischer, sondern auch in physiologischer Beziehung. Mit der Ausbildung dieser äussersten aus Kork und Phelloid bestehenden Phellemlamelle tritt in der Korkbildung ein gewisses Stadium der Ruhe ein, das je nach Umständen längere oder kürzere Zeit andauert. Später treten in der durch die allererste Tangentialwand nach innen abgeschnittenen Zelle von neuem Tangentialwände auf und zwar wieder in ganz der gleichen Weise; es wird vorerst abermals nach innen eine Phellogenzelle für eine spätere Korklamelle nach innen abgeschieden; die ferneren Theilungen erfolgen wiederum einstweilen in der äusseren der beiden Schwesterzellen; es treten wieder 2—3 Tangentialwände in centripetaler Reihenfolge auf, wobei 2, resp. 3 äussere Phelloid- und 1 innere Korkzelle gebildet werden. Wenn in ganz normalen Fällen 12 Tangentialwände entstanden sind, so ist die Reihenfolge von aussen nach innen eine derartige:

2, 3, 1, 5, 6, 4, 8, 9, 7, 11, 12, 10.

Bezeichnen wir die Tangentialwände der ursprünglichen Korkmutterzelle als 0 und 0′, so ist folgendes Schema ersichtlich:

aussen 0, 2, 3, 1, 5, 6, 4. 8, 9, 7, 11, 12, 10, 0′ innen.

Die von den Wänden 0. 2, 3, 1, 5, 6, 4, 8, 9, 7, 11, 12 gebildeten Zellen sind Phelloid, die von 3, 1, 6, 4, 9, 7, 12, 10 gebildeten aber Korkzellen, während die von 10, 0′ gebildete Zelle die ferneren Theilungen übernimmt. Es gilt dieses Schema für jenen Fall, bei welchem stets nur 2 Phelloidzellen hinter einander liegen.

Nicht immer aber herrscht eine solche Regelmässigkeit in der Anzahl der zu einer Lamelle gehörigen Zellen und damit auch der Tangentialwände. Es können in der jeweiligen eine solche Lamelle bildenden Zelle 3 oder auch nur 1 Tangentialwand entstehen; dadurch wird nun die Anzahl der Phelloidzellen alterirt; wir treffen dann 3 oder auch nur 1 Phelloidzelle. Ist eine aus Phelloid und einer Korkzelle bestehende Lamelle gebildet, so vergeht eine gewisse Zeit, ehe wieder in der innersten Zelle der ganzen Radialreihe Theilungen auftreten. Wenn Radialwände gebildet werden, so entstehen sie jedesmal während einer solchen Pause, das heisst, sie setzen mit ihrem äusseren Ende an eine Korkzelle an.[1])

Aus dem Gesagten geht hervor, dass diese Art der Korkbildung mit keinem der von Sanio[2]) aufgestellten und seitdem allgemein angenommenen Typen übereinstimmt. Man könnte diese Modification der Korkbildung allenfalls mit jenem Vorkommniss vergleichen, bei welchem die Korkbildung aus einer Zellreihe in die andere, nächst innere überspringt; dabei ergibt sich aber hier doch ein wesentlicher Unterschied; einmal haben wir hier nur eine einzige Radialreihe, dort alteriren in der Regel entsprechend der ursprünglichen Lagerung der Zellen die Korkreihen; und ferner ist die zum Phellogen bestimmte Zelle eine nachträglich entstandene, dort schon ursprünglich gebildete.

Was übrigens die von Sanio aufgestellten Typen anbelangt, so werde ich weiter unten in Kürze darauf zurückkommen, ausführlicher aber erst in einer späteren Arbeit, für deren Veröffentlichung ich noch einzelne vervollständigende Untersuchungen machen muss, Stellung nehmen. Nach meinen Untersuchungen besitzen diese künstlich gemachten Typen keine derartige Regelmässigkeit, dass sich ein Gesetz darauf begründen liesse. —

Die Kork- und Phelloidzellen sind bei dieser Pflanze von annähernd gleicher Grösse bezüglich des Radialdurchmessers, während der Tangentialdurchmesser der der äusserten Lamelle angehörigen Zellen natürlich am grössten ist. Ferners sind die Wandungen der Zellen der äusseren Lamellen etwas dicker als jene der mehr nach innen gelegenen Zellen; auch die Intercellularräume sind in den äusseren Lamellen grösser als jene der inneren Phelloidzellen.

---

[1]) Anmerkung. Wenn ich sage, dass die Radialwände an eine Korkwand ansetzen, so ist nur gemeint, dass sie von einer Korkzelle bis zur innersten Wand einer ganzen Radialreihe reichen; thatsächlich entstehen diese Radialwände in der jeweiligen Phellogenzelle und setzen natürlich nur an der zu dieser Zelle gehörigen nicht verkorkten Aussenwand an.

[2]) Sanio, l. c. p. 44 ff.

Zugleich, und das ist so ziemlich regelmässig der Fall, liegen in tangentialer Richtung Phelloidzellen neben Phelloidzellen und Korkzellen neben Korkzellen; nur selten findet eine Ausnahme davon statt, sei es, dass zwischen zwei Phelloidzellen zwei Korkzellen radial hinter einander liegen, oder dass nur eine Phelloidzelle statt zwei u. s. w. gebildet wird.

Eine Eigenthümlichkeit, die sich übrigens bei den nachher zu besprechenden Pflanzen wiederfindet, ist noch zu erörtern. Während Radialwände bei den meisten Pflanzen nur in der Phellogenzelle auftreten, findet man bei dieser Pflanze, dass einzelne Zellen des Phellems nach ihrer Ausbildung sich nochmals durch eine Radialwand fächern, und zwar theilen sich eigenthümlicher Weise sehr selten die dem Phloëmparenchym ähnlichen Phelloidzellen, häufiger aber die Korkzellen und zwar erst, wenn ihre Membranen schon verkorkt sind: ein Beweis dafür, dass selbst die Korkzellen noch für eine gewisse Zeit theilungsfähig bleiben und lebensthätig sind.

Potentilla fruticosa. Bezüglich der Korkbildung obwalten bei dieser Pflanze genau dieselben Verhältnisse, wie wir sie bei Comarum palustre kennen gelernt haben, nur mit dem Unterschiede, dass in dicken kräftigen Zweigen oder Trieben meist 3, selbst 4 Phelloidzellen zwischen je zwei Korkzellen liegen; in dünneren Zweigen hingegen findet man meist nur zwei Phelloidzellen. Von den 3 oder 4 Phelloidzellen verdicken sich die äussersten am meisten gleichmässig in ihren Wandungen, jedoch ohne sklerotisch zu werden; zugleich sind die Intercellularräume zwischen den äusseren Zellen am grössten; der dunkle Punkt ist beim Beginn der Verkorkung der eigentlichen Korkzellen natürlich deutlich wahrnehmbar. Die Theilungen erfolgen in der gleichen Weise wie bei Comarum; Phelloderm habe ich selbst nach der 4. Korklamelle noch nicht beobachten können.

Sanguisorba officinalis. Auch hier beginnt die Korkbildung in der innerhalb der Schutzscheide gelegenen Zellreihe; durch die erste Tangentialwand im Phellogen wird nach innen eine Phellogenzelle für eine spätere Phellemlamelle, nach aussen die Mutterzelle der ersten Phellemlamelle abgeschnitten; hier erfolgen nunmehr die Tangentialwände in centripetaler Reihenfolge. Die äusserste Zelle wird zur Phelloidzelle, die innerste verkorkt erst ringförmig in den Radialwänden und später vollständig; später erst verdicken sich die Korkzellen noch ziemlich stark. Eine nachträgliche Theilung der Korkzellen durch Radialwände kommt auch bei dieser Pflanze vor.

Während in den verhältnissmässig dünnen Rhizomen und Wurzeln die wechselnden Lagen von Phelloid und Kork einzellig sind, beobachtet man in dickeren Rhizomen 2, selbst 3 Phelloidzellen unmittelbar neben einander, so dass immer erst nach je 2

oder 3 Phelloidzellen eine Korkzelle in den Radialreihen des Phellems liegt. Im Uebrigen obwalten auch hier die gleichen Verhältnisse wie bei Comarum und Potentilla fruticosa. Ganz ähnlich verhält es sich bei der Korkbildung in der Wurzel von Poterium roseum.

Alchemilla vulgaris. Die Theilungen im Phellogen vollziehen sich in derselben Reihenfolge, die wir bei Comarum kennen gelernt haben. Das Phelloid ist in dickeren Stämmen 3, selbst 4 Zellreihen stark. Die Korkbildung tritt in der ersten innerhalb der Schutzscheide gelegenen Phloëmparenchymzellreihe auf. Es verdienen aber folgende Punkte einige Beachtung.

1. Die Phelloidzellen führen Stärke, in den Korkzellen fehlt sie;

2. im unterirdischen, fingerdicken Stamme finden sich zwischen je 2 Korkzellen gleich je 8—10 Phelloidzellen, wodurch das Gewebe für die Aufspeicherung von Reservenahrung in hohem Masse vermehrt wird.

3. Die Korkzellen des unterirdischen Stammes verkorken in allen Wandungen verhältnissmässig erst spät nach ihrer Bildung; daher ist der Caspary'sche dunkle Punkt lange zu beobachten.

4. Die Zellen der Schutzscheide fächern sich nachträglich durch 2—4 Radialwände; an diesen nachträglichen Radialwänden konnte ich den dunklen Punkt nie beobachten; ebenso wenig gelang es mir, an den in den Korkzellen nachträglich auftretenden Radialwänden den dunklen Punkt zu bemerken.

Agrimonia Eupatorium. Bei dieser Pflanze beobachtete ich Korkbildung nur in der Wurzel und im unterirdischen, perennirenden Stammstücke. Sie tritt in der ersten innerhalb der Schutzscheide liegenden (nicht verholzten) Zellenreihe auf. Die Schutzscheidezellen sind morphologisch, physiologisch und anatomisch, abgesehen von dem Grössenverhältniss und von der Zeit des Entstehens, vollkommen gleich mit den Korkzellen. Hier wie dort entstehen nach der vollständigen Verkorkung [1]) der Zellen nachträglich Radialwände, die aber nie den dunklen Punkt zeigen. Die Reihenfolge der im Phellogen auftretenden Tangentialwände ist dieselbe wie bei allen bisher betrachteten Rosaceen. In kräftigen Wurzelstücken werden stets 2 Phelloidzellen und eine Korkzelle in einer Lamelle gebildet, seltener 3 Phelloidzellen.

---

[1]) Unter vollständiger Verkorkung verstehe ich jene Art der Verkorkung, wobei eine Lamelle der Membranen der ganzen Zelle verkorkt ist, im Gegensatze zur partiellen Verkorkung an den Radialwänden der Caspary'schen Schutzscheidezellen.

Die Membran der äusseren Phelloidzellen verdickt sich ziemlich erheblicher collenchymatisch als jene der inneren. Ueber die Bildung von zwei Korklamellen kommt es selbst in älteren Stämmen fast nie hinaus.

Geum rivale und **Fragaria vesca.** Bei beiden Pflanzen studierte ich nur die Korkbildung in den Wurzeln. In beiden Pflanzen wird die innerhalb der Schutzscheide gelegene Phloëmparenchymzellreihe zum Phellogen; die Theilungen selbst erfolgen in der für alle erwähnten Rosaceen angegebenen Weise; meist werden 2 Phelloidzellen nach aussen gebildet, seltener eine. Wie die Schutzscheide theilen sich auch die Korkzellen nachträglich nochmals durch Radialwände. Die Zellen der Schutzscheide sind in allen Wandungen und nicht bloss partiell verkorkt.

Die Feststellung der Reihenfolge im Auftreten der Tangentialwände erfordert hier, wie überhaupt überall da, wo nachträglich in den Korkzellen Radialwände sich bilden, einige Umsicht. Man findet nämlich Radialwände von der Innenwand der ganzen Korkreihe, bald bis zu einer Korkzelle, bald auch bis zur nächst äusseren Phelloidzelle reichend. Die den einzelnen Zellen angehörigen Stücke einer Radialwand stehen nämlich genetisch nur im Zusammenhange, wenn die Radialwand in einer Mutterzelle einer Phellemlamelle entsteht: in diesem Falle reicht sie dann unter allen Umständen von der Innenwand der ganzen Korkreihe bis zu einer Korkzelle; wenn aber diese Korkzelle für sich auch noch eine nachträglich entstehende Radialwand besitzt, wodurch sie getheilt wird, so ist diese unabhängig von der nachträglichen Radialwand einer ganzen Reihe und nachträglich entstanden, selbst wenn sie genau der Richtung nach mit der Radialwand der innerhalb dieser Korkzelle liegenden Radialreihe zusammentrifft; vielfach aber treffen derartige, unabhängig von einander entstandene Radialwände nicht genau auf einander.

Auf den ersten Blick möchte man nämlich unbedingt schliessen, die Tangentialwände seien in rein centripetaler Reihenfolge entstanden, während sie doch in der Reihenfolge 2, 3, 1 von aussen nach innen auftraten.

Die Korkbildung bietet beim Studium ihrer Entwicklung mancherlei Schwierigkeiten und die Feststellung der Reihenfolge im Entstehen der Tangentialwände ist äusserst mühsam, manchmal sogar unmöglich. Doch helfen in den meisten Fällen einige Anhaltspunkte bei der Eruirung in der Reihenfolge im Auftreten der Zellen über diese Schwierigkeiten hinweg.

Dazu gehört:

1. Das Auftreten von Radialwänden; 2. die relative Dicke der Tangentialwände, die vielfach vom Alter der betreffenden Wandungen abhängig ist, so dass also die

ältesten Tangentialwände stets auch die dicksten sind. Am leichtesten ist die Verfolgung der Korkbildung natürlich dann, wenn bei rein centripetalem Auftreten der Tangentialwände die zweit innerste d. h. zuletzt nach aussen abgeschnittene Zelle bereits verkorkt ist, ehe im Phellogen eine neue Theilung eintritt. Doch auch hier darf auf eine rein centripetale Reihenfolge nur dann geschlossen werden, wenn alle Zellen verkorken. Bei den bisher betrachteten Rosaceen ist auch die innerste Zelle einer Phellemlamelle bereits verkorkt, ehe im Phellogen neue Theilungen statthaben und doch ist die Reihenfolge der entstehenden Tangentialwände nicht centripetal; umgekehrt darf man hier, wo die zweitinnerste Zelle verkorkt ist, und die 2 — mehr unmittelbar ausser ihr gelegenen Phelloidzellen aber nicht, nicht etwa schliessen, dass diese verkorkte Zelle die älteste und die aussen gelegenen Phelloidzellen jünger seien als sie; hier hilft nur eine genaue entwicklungsgeschichtliche, freilich nicht gerade leichte Untersuchung während der günstigsten Periode der Korkbildung.

Bei allen jenen Pflanzen also, bei welchen sich nur äusserst spärlich Radialwände im Phellogen bilden und da, wo die gebildeten Tangentialwände sich wenig verdicken, wie beispielsweise bei Lonicera Caprifolium, wird die Entscheidung über die Reihenfolge stets eine sehr schwierige, so dass es mir erklärlich ist, wenn Sanio bei Lonicera Caprifolium eine rein centrifugale Reihenfolge annimmt, während doch nach meinen Beobachtungen, wie ich unten zeigen werde, meist erst 3 Tangentialwände in centrifugaler Richtung auftreten und wobei die 4. zwischen die 2. und 3. eingeschoben wird, so dass man folgendes Schema hat von aussen nach innen: 3, 4, 2, 1: oder centrifugal-reciproke Reihenfolge.

Nach dieser Abschweifung kehre ich zur Besprechung der Korkbildung bei Fragaria vesca zurück.

Die Reihenfolge im Auftreten der Tangentialwände im Phellogen ist dieselbe wie bei Comarum, Potentilla u. s. w. Die noch jugendlichen aber doch bereits ausgewachsenen Korkzellen zeigen den dunklen Punkt. In den Rhizomen herrscht der gleiche Korkbildungstypus nur mit dem Unterschiede, das die Phelloidschicht einer Phellemlamelle aus 2—4, an manchen Stellen sogar noch mehr Zellen besteht.

In den Stolonen beobachtete ich keine Korkbildung.

Geum rivale. Die Schutzscheidezellen der Wurzel sind im späteren Alter stark in tangentialer Richtung gestreckt; die innerhalb derselben liegende Zellreihe wird zum Phellogencambium; es treten meist 3 Tangentialwände in derselben Reihenfolge wie bei den bisher besprochenen Rosaceen auf, wodurch nach innen eine Phellogenzelle, nach aussen zwei Phelloidzellen und innerhalb dieser, also zwischen Phellogen

und der inneren Phelloidzelle eine Korkzelle gebildet werden. Sonst obwalten die gleichen Verhältnisse wie bei Fragaria. Fast alle Korkzellen theilen sich später nochmals durch eine Radialwand, desgleichen auch die Mutterzelle der neuen Phellemlamelle. Die Phelloidzellen strecken sich bei Geum rivale etwas in radialer Richtung und runden sich ab, so dass die Interzellularräume sehr gross werden. Im dicken Rhizom steigt die Anzahl der zu einer Phellemlamelle gehörigen Phelloidzellen auf 3—4.

Spiraeaceae.

Höchst eigenthümliche Verhältnisse treten bei den gewöhnlich unter der Bezeichnung Spiraea zusammengefassten Pflanzengruppe auf, so dass man versucht sein könnte auf Grund der Eigenartigkeit der Korkbildung die Gattung Spiraea in mehrere Gattungen zu zerlegen. Ich werde im zweiten Theil meiner Arbeit nochmals darauf zu sprechen kommen.

I. Spiraea Filipendula L. (Ulmaria Filipendula A. Br.). Die Korkbildung beginnt im unterirdischen Stengeltheile an der äussersten Phloemzelllage, wie sich selbst an alten dickeren Stengeln noch wahrnehmen lässt, also unmittelbar innerhalb der Schutzscheide. Die Korkbildung vollzieht sich in der gleichen Weise, wie bei allen bisher behandelten Rosaceen. In der äussern der beiden durch die erste Tangentialwand entstandenen Schwesterzellen treten je nach Umständen, 1, 3, meist aber nur zwei Tangentialwände in centripetaler Reihenfolge auf; die äusseren dadurch gebildeten Zellen bleiben unverkorkt (Phelloid), die innerste verkorkt und die bereits durch die allererste Tangentialwand nach innen abgeschnittene Zelle übernimmt in der gleichen Weise die ferneren Theilungen; auch hier zeigt sich der dunkle Punkt an den Radialwänden der jugendlichen, noch nicht ganz verkorkten Korkzelle für ganz kurze Zeit; später verkorkt die Zelle vollkommen und noch später verdicken sich die Korkzellen gleichmässig in einer innersten, d. h. dem Lumen zugekehrten Schicht.

Phelloderm konnte ich selbst nach 5 Phellemlamellen noch nicht beobachten. Eine auch sonst auftretende Unregelmässigkeit trifft man auch hier, dass nämlich zwei Korkzellen unmittelbar hinter einander liegen. Zu einer einzelnen im genetischen Zusammenhange d. h. aus einer Zelle hervorgehenden Phellemlamelle gehören meist 2, seltener 3 oder 1 Phelloidzelle und je eine innere Korkzelle. Die ausgebildeten Korkzellen vermögen sich auch hier noch durch Radialwände zu theilen; im Phellogen entstehende Radialwände setzen natürlich aussen an Korkzellen an. Die Phelloidzellen sind radial etwas stärker gestreckt als die Korkzellen. Die Wandungen der einzelnen Korkzellen sowohl als auch der Phelloidzellen sind gleichmässig dick.

Ulmaria lobata (Filipendula lobata). Dieselben Verhältnisse wie bei Ulmaria Filipendula.

II. Spiraea inebricans. Die Korkbildung beginnt in der ersten innerhalb der ziemlich grossen dickwandigen Bastzellen gelegenen Zellreihe; der Bast bildet einen mehr oder weniger unterbrochenen aus 4—5 Zellreihen bestehenden Ring. Bei dieser Pflanze entstehen zunächst 2—3 Tangentialwände in centrifugaler Reihenfolge; durch die erste derselben wird nach innen eine Phellodermzelle gebildet, durch die zweite nach aussen meist eine nicht verkorkende Phelloidzelle; sodann folgen die Theilungen in centripetaler Reihenfolge und es ist für Spiraea inebricans sowie für die sich ganz analog verhaltenden **Sp. opulifolia** und **amurensis** charakteristisch, dass je mehrere 2—4 und 5 Korkzellen in radialer Reihe hinter einander liegen, ehe wieder eine unverkorkte Phelloidzelle auftritt. Unregelmässigkeiten sind, dass oft auch die äusserste Zelle verkorkt, oder dass sich dort 2 Phelloidzellen finden; die gleichen Abnormitäten kommen übrigens auch tiefer im Kork wieder vor, so dass wir hie und da 2 Phelloidzellen aber ebenso auch auf grössere Strecken in tangentialer Richtung auch gar keine Phelloidzelle finden. Die Verhältnisse sind hier ziemlich schwer zu eruiren, gerade wegen des Wechsels in der Anzahl von Phelloderm-, Phelloid- und Phellemzellen.

Dann, wenn anfänglich gleich 2—3 Phellodermzellen gebildet werden, entstehen gleich 3—4 oder selbst 5 Tangentialwände in centrifugaler Richtung. Charakteristisch für diese II. Gruppe der Spiraeen sind folgende Momente:

a. Beginn der Korkbildung innerhalb des dickwandigen Bastes;

b. gleich anfängliche Bildungen von 1—3 Phellodermzellen.

3. Wechselnde Lagen von 3—5 und 6 Zellreihen von Korkzellen mit meist nur 1 Zellreihe mächtigen Phelloidlamelle.

III. Spiraea sorbifolia, grandiflora, caesia, Pallasii, Lindleyana. Bei allen diesen Arten beginnt die Korkbildung nur 6—8 Zellreihen innerhalb der Epidermis; es liegen zwischen dem dickwandigen Bast und der Korkmutterzelle noch je 8—10 Zellreihen; eine Schutzscheide kommt nicht vor; die Korkzellen selbst verdicken sich in der nach aussen gelegenen Wand und theilweise auch noch von da in den Radialwänden; die Korkbildung beginnt sehr hoch oben, während bei der 4. Gruppe speciell dieselbe erst in tieferen Internodien auftritt.

IV. Spiraea chamaedrifolia, crenata, confusa, flexuosa, prunifolia, Schinabecki, pulchella. Diese Gruppe zeichnet sich wieder durch eigenartige Verhältnisse aus. Zunächst findet sich eine total verkorkte und in der äusseren Wand

sowie an der äusseren Hälfte der Radialwände verdickte Schutzscheide und die primäre Rinde ist bereits abgestorben (braun gefärbt), ehe Korkbildung aufgetreten ist. Der dickwandige Bast liegt 2—3 Zellreihen innerhalb der Schutzscheide. Es werden zunächst den Schutzscheidezellen völlig ähnliche Korkzellen in centripetaler Reihenfolge gebildet; erst nach der 3. oder 4. Korkzelle tritt eine Phellodermzelle auf. Weiter wurden die Verhältnisse nicht studiert; doch sei noch bemerkt, dass ich bei dieser Gruppe von Spiraeen Phelloidzellen nicht beobachtet habe.

Dryas octopetala. Die Korkbildung beginnt oft direkt ausserhalb des dickwandigen Bastes, oft aber auch 2, 3, selbst 4—5 Zellreihen von diesem entfernt. Durch die erste Wand wird sofort eine Phellodermzelle gebildet; von aussen nach innen zu wechseln dann wieder Phelloidzellen (oft 2—3) mit Korkzellen; häufig wird durch die 3. oder 4. Tangentialwand nach innen bereits wieder eine Phellodermzelle gebildet.

Die Korkbildung selbst ist nur schwach entwickelt, ob in älteren Stengeln mehrere Kork- und Phelloidlamellen wechseln, konnte ich nicht eruiren.

Rubus. Am besten untersuchte ich aus dieser Gattung **Rubus idaeus** und **R. odoratus**, kann aber angeben, dass die übrigen Rubusarten sich gleich verhalten, wenigstens bezüglich des Beginns der Korkbildung.

Während bei den meisten bisher betrachteten Arten (einige Spiraeen ausgenommen) die Korkbildung in der secundären Rinde, d. h. innerhalb des dickwandigen Bastes oder wo dieser fehlt, gleich unmittelbar innerhalb der Schutzscheide im Sinne Caspary's auftritt, wird bei der Gattung Rubus die innerste Zelllage der primären Rinde [1]) zur Korkmutterzelle. Der dickwandige Bast bildet bei **Rubus idaeus** einen mächtigen, durch die Markstrahlen unterbrochenen Ring. Die Reihenfolge der im Phellogen entstehenden Tangentialwände ist folgende. Durch die erste Wand wird nach innen eine als Mutterzelle für die zweite Lamelle bestimmte Zelle abgeschnitten, die sich einstweilen nicht weiter verändert; die zweite Tangentialwand theilt die äussere der beiden Tochterzellen in zwei, deren äussere zur Phelloidzelle, die innere zur Korkzelle wird; ist die mittlere der Zellen verkorkt, so tritt die Theilung in die zuerst nach innen abgeschnittene Zelle über und geht in der gleichen Weise weiter. Doch kommen bei dieser Pflanze anscheinend zahlreiche Unregelmässigkeiten vor. Einmal kann gleich die äusserste Zelle verkorken; in diesem Falle theilt sich die äussere der

[1]) Bemerkt sei, dass die innerste Zelllage der primären Rinde nicht eine Schutzscheide im Sinne Caspary's ist, sondern eine einfache, nicht mit dem dunklen Punkt versehene Zellreihe.

durch die erste Tangentialwand gebildeten Zellen eben nicht mehr; oder es entstehen besonders in der zweiten und dritten Lamelle (sehr selten in der äussersten) zwei, selbst drei Tangentialwände, dann schieben sich zwei selbst drei Phelloidzellen zwischen je zwei Korkzellen ein; selbst zwei Korkzellen kommen in radialer Richtung neben einander vor. Auch bei dieser Pflanze zeigen die jungen Korkzellen, wenn sie eben ihre Grösse erreicht haben, den dunklen Punkt; alsbald aber verkorken sie ganz, verdicken sich nachträglich gleichmässig und können sich selbst in diesem Zustande noch theilen. Die übrigen Verhältnisse sind genau dieselben, wie bei Potentilla. An jenen Stellen, an denen der Sklerenchymring durch Markstrahlengewebe unterbrochen ist, ist die Korkwucherung eine stärkere; hier liegen dann oft zwischen je zwei Korkzellen 2, selbst drei Phelloidzellen. Phellodermzellen treten bei Rubus idaeus vor der dritten Korklamelle nicht auf.

Rubus odoratus, sowie die übrigen Rubusarten zeichnen sich nur dadurch vor Rubus idaeus aus, dass bereits durch die erste Wand nach innen eine Phellodermzelle abgeschnitten wird, während nur wenige Kork- resp. Phelloidlagen sich bilden. Im übrigen zeigen Korkzellen und Phelloidzellen das nämliche Verhalten, wie bei Rubus idaeus.

Rosa. Ganz abweichend von den bisher betrachteten Rosaceen verhält sich die Gattung Rosa, bei welcher die Korkbildung erst in ziemlich alten Stengeln in der Epidermiszelle auftritt. Die Epidermiszelle besitzt eine sehr stark verdickte Aussenwand; die Tangentialwände treten in rein centripetaler Reihenfolge auf; ehe eine zweite Zelle gebildet wird, ist die erste bereits verkorkt.

Schutzscheide und Korkzelle.

Wie aus meiner bisherigen Darstellung hervorgeht, habe ich mit Bestimmtheit nachgewiesen, dass die jugendliche Korkzelle bei manchen der behandelten Gewächse, wenn sie eben ihre volle Grösse erreicht hat, vorerst nur an einer geringen Stelle sämmtlicher Radialwände verkorkt. Mit der Verkorkung ist jedesmal auch eine Dehnung (ein Längerwerden) der verkorkten Membranpartie verbunden, wodurch bei derartigen, nur partiell verkorkten Membranen eine Faltung gerade dieser verkorkten Membranstrecke nothwendig wird; denn die unverkorkte Membran ist starrer als die verkorkte; daher tritt bei letzterer die wellige Faltung ein. Durch diese wellige Faltung nun wird der dunkle Punkt oder, wo eine grössere Strecke der Membran verkorkt, eine dunkle Linie und bei ganz verkorkten Zellen unmittelbar nach der Verkorkung,

ehe andere Veränderungen an der Membran der Korkzelle eintreten, die eigenartige dunkle Contour der ganzen Korkzelle hervorgebracht. Ich möchte zwar diese Eigenthümlichkeit der verkorkten Membran nicht ausschliesslich der Wellung zuschreiben, obwohl anzunehmen ist, dass sie einen grossen Antheil daran hat; ich konstatire dadurch vielmehr nur das optische Verhalten der Korkmembran gegenüber den unverkorkten, ein Verhalten, welches dem Eingeweihten sofort jede Korkzelle erkennen lässt.

Diese Wellung ist stets, besonders bei etwas schiefen Schnitten wahrnehmbar und die Wellen selbst stehen stets senkrecht zur Längslinie der betreffenden Membran.

Am auffallendsten tritt diese Wellung bei Melaleuca hervor; sie wurde bereits von Sanio [1]) beobachtet und folgendermassen beschrieben: „Man sieht in den grossen Korkzellen hyaline Ringe in tangentialer Richtung (aber nur an den Radialwänden, Anm. d. Verf.) ausgespannt; an frischen Zweigen erscheinen diese Ringe homogen und färben sich auf Zusatz von Chlorzinkjod, wie die Korkzellen gelb; wenn die Zweige dagegen etwas trocken sind, so erscheinen sie wellig verunebnet. Macht man feine Querschnitte durch dieselben, so erfährt man, dass sie einer partiellen, ringförmigen Verdickung der Korkzellen (d. h. der Radialwände, Anm. d. Verf.) entsprechen; häufig aber aber findet man auch, dass an dieser Stelle die beiden Wandungen der aneinanderstossenden Zellen auseinandergewichen sind und eine Spalte zwischen sich gelassen haben. Letzteres Vorkommen halte ich für ein sekundäres und glaube, dass jene wellige Verunebnung eben ihren Grund hat in einem stellenweise erfolgten, stellenweise unterbliebenen Auseinanderweichen der Zellenwandungen.“ Im Jahrgange 1865 der Botanischen Zeitung p. 176 nimmt Sanio diese seine Angaben zurück und bemerkt ausdrücklich, „dass der dunkle Punkt der Schutzscheide die grösste Aehnlichkeit mit einem Bande in den Korkzellen von Melaleuca (styphelioides, imbricata, hypericifolia) und Callistemon lanuginosus habe; die Untersuchung lehre, dass diese ringförmigen Bänder durch eine lokale, äusserst zierliche Faltung hervorgebracht werde.“ Ich muss auf Grund meiner Untersuchungen diese l e t z t e r e A n s i c h t Sanio's als zutreffend und richtig erklären, doch ist die Faltung nicht gerade besonders zart und gleichmässig; die Wellung ist im Gegentheil ungleichmässig; erklären lässt sich diese Eigenthümlichkeit leicht. Wie schon oben bemerkt, strecken sich verkorkte Membranen und eine wellige Faltung tritt besonders deutlich hervor, wenn verkorkte Wandpartien zwischen unverkorkten sich befinden. Wenn nun eine ganz geringe Strecke der Membran verkorkt, so entsteht dadurch infolge der Wellung der bekannte Caspary'sche dunkle Punkt, betrifft aber die Verkorkung eine grössere Strecke der Radialwände, wie es bei den

[1]) Sanio, l. c. p. 102; vergleiche auch Fig. 79 der gleichen Abhandlung.

noch dazu radialgestreckten Korkzellen der Melaleucaarten der Fall ist, so entsteht ein Korkband, welches starke Wellung zeigt. Dieses Korkband allein schon genügt, um die Meinung hervorzurufen, dass die Radialwände eine linsenförmige Verdickung zeigen. Wie Sanio bereits vermuthete, ist die wellige Partie der Membran der Radialwände verkorkt, während die übrigen Partien, speciell also auch die Tangentialwände noch nicht an der Verkorkung participirten. Höhnel dagegen hält die erste Ansicht Sanio's für richtig, mit Ausnahme der Angabe, dass gerade an Stelle der Verdickung (an den in der Mitte stark wellig gebogenen Radialwänden) die beiden Wandungen auseinander weichen. „Unverständlich ist mir aber," sagt v. Höhnel, „wenn Sanio später (Bot. Zeitung 1865 p. 176) die ringförmigen Bänder als durch eine ‚locale, zarte, äussert zierliche Faltung hervorgebracht' sein lassen will und die früher gegebene vollkommen richtige Erklärung widerruft. Mit dem schwarzen Punkt Caspary's hat diese Bildung nichts zu thun und ich habe gefunden, dass wir es hier mit einer lokalen Verdickung der Suberielamelle (und nur dieser) zu thun haben." Wenn auch thatsächlich an der bezeichneten Stelle bei Melaleuca, Callistemon eine schwache Verdickung der verkorkten Partie der Membran nicht in Abrede gestellt werden kann (schon das optische Aussehen allein lässt dem Geübten eine Verdickung vermuthen), so muss ich doch die Gegenwart des Caspary'schen dunklen Punktes (resp. Linie) aufrecht erhalten.

Für mich handelt es sich nunmehr darum, den strikten Beweis dafür zu liefern, dass zwischen Korkzellen und Schutzscheidezellen (im Sinne Caspary's) ein Unterschied in morphologischer und sogar in physiologischer Beziehung nicht besteht.

Der Beweis für diese meine Behauptung ist erbracht, wenn es mir gelingt, den Nachweis zu liefern, dass die Korkzellen und die Schutzscheidezellen in allen wesentlichen Momenten, in anatomischer, morphologischer und physiologischer Beziehung übereinstimmen.

Die Schutzscheiden im Sinne Caspary's sind charakterisirt durch den dunklen Punkt (resp. Linie) auf allen 4 Radialwänden, der bekanntlich durch die infolge der Verkorkung der betreffenden Membranpartie bedingte Wellung hervorgerufen wird. Wenn Schwendener[1]) angibt, dass diese Wellung eigentlich nicht zu den anatomischen Merkmalen gehöre, da sie erst in Folge einer Verminderung des ursprünglichen Turgors der Scheidezellen oder der ursprünglichen Zugspannung eintritt, und im lebenden Organ

---

[1]) Schwendener: Die Schutzscheide und ihre Verstärkungen. Abhandlungen der kgl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1882, p. 5.

meist gar nicht vorhanden ist, so vermag ich dieser Anschauung nicht beizupflichten. Die Verkorkung und damit die Wellung der betreffenden Membran resp. Membranpartie tritt in den lebenden Zellen ein und ist an noch lebenden Zellen zu beobachten; denn Zellen, welche bereits in einem jüngeren Stadium diese Wellung zeigen, sind später nochmals theilungsfähig.

Ich habe weiter oben in meiner Darlegung den Beweis geliefert, dass bei gewissen Pflanzen (Lythraceen, Onagraceen, Rosaceen, wie Geum, Potentilla, Rubus, Poterium, Alchemilla etc. siehe oben) in den jugendlichen Korkzellen, wenn sie ihre normale Grösse erreicht haben, eine partielle Verkorkung in den Radialwänden und der dadurch bedingte dunkle Punkt in der gleichen Weise auftritt, wie in den Schutzscheidezellen. Bei manchen Pflanzen wird eine grössere Partie der Radialwände der Verkorkung anheimgegeben, wodurch, wie schon bemerkt, eine dunkle Linie statt des Punktes entsteht. Bei Einwirkung conzentrirter Schwefelsäure und sonstiger zur Erkennung des Korkgewebes dienender Reagentien ergibt sich vollkommene Uebereinstimmung betreffs des dunklen Punktes sowohl bei den so beschaffenen Korkzellen als auch bei den Zellen der Schutzscheide.

Als weiteres Moment für die Uebereinstimmung von Kork- und Schutzscheidezellen ist der Umstand hervorzuheben, dass da, wo die Korkzellen der oben besprochenen Pflanzen sich durch eine oder mehrere Radialwände nachträglich fächern, der besagte dunkle Punkt an diesen nachträglichen Radialwänden nicht zu beobachten ist, ebensowenig, als es mir je gelang, an den nachträglich in den Schutzscheidezellen auftretenden Radialwänden diesen dunklen Punkt zu sehen.

Dieser Umstand hat aber durchaus nichts befremdendes. Diese nachträglichen, infolge bedeutender tangentialer Streckung der Kork- und Schutzscheidezellen auftretenden Radialwände entstehen eben erst zu einer Zeit, in welcher die primären Wände der betreffenden Zellen längst verkorkt sind; es tritt demnach in diesen nachträglichen Wänden eine sofortige totale und nicht eine den dunklen Punkt bedingende partielle Verkorkung ein.

Während es nun in der Schutzscheide der allermeisten Gewächse, besonders bei krautartigen oberirdischen Axenorganen und bei den Wurzeln (in letzteren ist die Schutzscheide im Sinne Caspary's eine ausnahmslose Erscheinung) mit der partiellen Verkorkung der Radialwände, wodurch ein dunkler Punkt resp. eine dunkle Linie entsteht, sein Bewenden hat, kommt doch auch bei vielen Gewächsen eine t o t a l e Verkorkung der Membranen der Schutzscheidezellen, meist sogar noch in Verbindung mit einer ringsumgehenden gleichmässigen oder auch nur mit einer einseitigen Verdick-

ung resp. Verholzung vor. Am besten sind diese nachträglichen Umgestaltungen der Schutzscheiden von Schwendener[1]) bei den Monocotyledonen untersucht worden. Für die Dicotyledonen freilich fehlen Angaben in der Literatur fast ganz. Da aber bei den Monocotyledonen Korkbildung nur sehr selten auftritt (Philodendron, Dracaena (?), Palmen (?)), so bin ich gezwungen, mit meinen Angaben auf die ganz analogen Verhältnisse bei den Monocotyledonen zu verweisen.

Was die Verdickung der Scheidezellmembranen anbelangt, so findet sich dieselbe nach Schwendener[2]) bei Monocotyledonen häufig, bei Dicotyledonen äusserst selten, bei Gymnospermen und Archegoniaten gar nirgends. Russow[3]) unterschied anfänglich die ringsum gleichmässig verdickten Scheiden als Streifungsscheiden, später als O-Scheiden und dagegen diejenigen mit verdickten Radial- und Innenwänden als Stütz- oder (Scheiden. Während ich erstere, also die O-Scheiden, mehrfach beobachtete, fand ich letztere nicht, dagegen sah ich eine Modifikation derselben mit verdickten Radial- und Aussenwänden, nemlich bei Spiraea opulifolia. Sanio erwähnt für diese Pflanze eine gleichmässig dünne Wand, doch er hat nur die ersten Anfänge der Korkbildung bei Spiraea opulifolia untersucht. Nach Schwendener bilden diese durch nachträgliche Verdickung und Verholzung umgestalteten Scheidezellen eine mechanische Verstärkung der Scheide, welcher Ansicht ich vollkommen beipflichte. Ganz genau wie die Scheidezellen verhalten sich bei Spiraea opulifolia, bei Rubus und den anderen untersuchten Rosaceen auch die Korkzellen. Da wo die Schutzscheide gleichmässig sich verdickt, thun dies auch die Korkzellen und da, wo solche in der angegebenen Form einseitig verdickte Scheidezellen vorkommen, zeigen auch die Korkzellen später ganz die gleiche Verdickung unter den gleichen Verhältnissen. Daneben ist das optische Aussehen, die physiologische Funktion und die chemische Beschaffenheit der Wandung ganz die gleiche.

Bis zu einem gewissen Grade versieht diese modificirte Schutzscheide sogar die physiologische Funktion des Korkes, wie ich mich bei Spiraea chamaedrifolia, crenata, confusa etc.[4]) überzeugte. Bei diesen Pflanzen möchte man nämlich zu einer gewissen Zeit nach dem makroscopischen Aussehen der Rinde zu schliessen, vermuthen, dass Korkbildung bereits eingetreten sei; die mikroskopische Untersuchung ergibt aber, dass

---

[1]) Schwendener: l. c. p. 25 ff.

[2]) Schwendener: l. c. p. 26 ff.

[3]) Russow: Vergleichende Untersuchungen etc. Petersburg 1872 und Betrachtungen über das Leitbündel- und Grundgewebe. Dorpat 1875.

[4]) Siehe oben Gruppe IV der Spiraeen.

zwar die primäre Rinde bis zur Schutzscheide bereits abgetrocknet und geschrumpft ist, ohne dass jedoch Korkbildung bereits eingetreten sei. Es genügt also diese so modificirte Schutzscheide, um die ausserhalb der Schutzscheide gelegene primäre Rinde von der Ernährung und Wasserzufuhr abzuschneiden.

Die Verkorkung der Schutscheiden, welche von Sanio[1]), Caspary und anderen Autoren vermuthet, aber nie bestimmt ausgesprochen wurde, hat Höhnel[2]) mit aller Sicherheit nachgewiesen und auch Schwendener[3]) konstatiert von neuem die totale Verkorkung der Membran für manche Pflanzen. Schwendener nun hat auch zugleich noch den Nachweis geliefert, dass derartige, selbst vollständig verkorkte Schutzscheide- und Korkzellen nicht absolut impermeabel sind (die Schutzscheidezellen mit dem einfachen dunklen Punkte sind es überhaupt nicht, da ja gerade die Tangentialwände nicht verkorkt sind). Denn wenn diese Schutzscheide- und Korkzellen absolut impermeabel für Wasser und plastische Stoffe wären, so könnten nach der totalen Verkorkung innerhalb der Korklamelle der betreffenden Zellen liegende Verdickungen oder gar neue Wände, wie wir sie bei manchen dieser Zellen beobachten, nicht mehr auftreten. Ferner, und diesen Punkt halte ich für noch schlagender, könnten sich da, wo das Phelloid in grosser Mächtigkeit erzeugt wird, wie bei Spiraea filipendula in den knolligen Wurzeln, Reservestoffe in solcher Menge nicht ansammeln, da sowohl im dünnen wie im knolligen Theile der Wurzel gleichviel Korkzelllagen sich vorfinden und weder von oben noch von unten her die Stoffe zur Bildung der Stärke eindringen können. Erschwert wird durch das Vorhandensein einer allseitig verkorkten Schutzscheide die Permeabilität ausserordentlich, so dass, wie oben gezeigt wurde, das Vorkommen derartiger Schutzscheiden genügt, um die ausserhalb ihr liegende primäre Rinde zum Absterben zu bringen.

Aus dem in diesem Abschnitte Gesagten erhellt also mit zwingender Nothwendigkeit, die vollkommene Uebereinstimmung der Korkzellen mit den Schutzscheidezellen in jeder Beziehung; nur der einzige Unterschied könnte allenfalls hervorgehoben werden, dass die Zellen der Schutzscheide nicht immer und nicht bei allen Pflanzen in allen ihren Wandungen verkorken, sondern dass es oft bei der partiellen Verkorkung der Radialwände sein Bewenden hat.

---

[1]) Sanio l. c. [2]) Höhnel l. c. p. 632 ff. [3]) Schwendener l. c. p. 38 ff.

Zur Kritik des Sanio'schen Korkbildungs-Gesetzes.

Sanio[1]) hat in seiner Arbeit über Bau und Entwicklung des Korkes auf Grund seiner ziemlich umfassenden Arbeit 5 Typen aufgestellt, nach welchen die Korkbildung am Anfange vor sich geht. Diese 5 Typen wurden seither von allen Autoren, welche sich eingehender mit der Entwicklungsgeschichte des Korkes beschäftigen mussten, angenommen.

Diese 5 Typen Sanio's sind kurz ausgedrückt folgende:

1. Generatio suberis centripeta[2]) Die Korkmutterzelle theilt sich durch eine Tangentialwand in zwei Tochterzellen; von diesen bildet sich die äussere zu einer Korkzelle um, die innere übernimmt die ferneren Theilungen in der gleichen Weise, so dass jedesmal die äussere Zelle verkorkt, die innere theilungsfähig bleibt; d. h. die Tangentialwände treten in rein centripetaler Reihenfolge auf.

2. Generatio suberis centrifuga. Der umgekehrte Fall. Die innere der gebildeten Tochterzellen geht in eine Dauerzelle über, die äussere übernimmt die ferneren Theilungen, d. h. die Tangentialwände treten in rein centrifugaler Reihenfolge auf.

3. Generatio suberis centrifugo-reciproca. In der Korkmutterzelle entstehen 3 oder mehr Tangentialwände in centrifugaler Reihenfolge, später aber treten in centripetaler Reihenfolge sich bildende Tangentialwände in einer ausserhalb der beiden innersten Zellen liegenden Zelle auf.

4. Generatio suberis centripeto-intermedia. In den Korkmutterzellen entstehen 2 Tangentialwände in centripetaler Reihenfolge; von den gebildeten 3 Zellen wird die äusserste zu einer Korkzelle, die innerste zur Korkmutterzelle und die nunmehr in centripetaler Richtung auftretenden Tangentialwände entstehen in der mittleren Zelle.

5. Generatio suberis centrifo-intermedia. Die ersten 2 Tangentialwände entstehen in der Korkmutterzelle in centrifugaler Reihenfolge; die äusserste der drei gebildeten Zellen wird zur Korkzelle, die innerste zur Korkrindenzelle und die mittlere übernimmt dann die Theilungen, die nunmehr in centripetaler Reihenfolge auftreten. —

---

[1]) Sanio l. c. p. 44 ff.

[2]) Anmerkung. Ohne mich als Philologen aufspielen zu wollen, bemerke ich nur, dass centripeto ganz falsch gebildet ist und besser durch centripetens oder einfach centripetalis zu ersetzen sei.

Nach den weiter oben von mir dargelegten Beobachtungen lässt sich der Typus, wie er uns bei den Rosaceen mit Ausnahme von Spiraea entgegentritt, durchaus nicht in einem der hier aufgeführten Typen Sanio's unterbringen. Ferner hat Sanio selbst bereits in allen Typen, mit Ausnahme des rein centripetalen mehr oder weniger, oft zahlreiche Ausnahmen constatiert, welche die von ihm aufgestellten Gesetze in eigenthümlichem Lichte erscheinen lassen. Wenn ich mich auch anfänglich mit dieser Darstellungsweise Sanio's einverstanden erklären musste, so lange ich wenigstens nur die Sanio'schen Untersuchungsobjecte einer Prüfung unterwarf, so kam ich doch im Laufe meiner Untersuchungen, ganz besonders als ich Lonicera Caprifolium studiert und die merkwürdige Art der Korkbildung bei den oben erwähnten Rosaceen kennen gelernt hatte, ganz besonders aber, als mir die Entstehung des Korkes bei Spiraea opulifolia und pruinosa klar geworden war, zur Ueberzeugung, dass diese Typen Sanio's vielfacher Modificationen bedürfen. Die weitere Frage war nun die, ob sich nicht ein einheitliches Gesetz für die Entwicklung des Korkes aufstellen lasse. Und in der That bin ich zur Ansicht gekommen, dass ein derartiges, höchst einfaches Gesetz existiert, das ich nunmehr charakterisieren und in kurzen Zügen begründen werde.

Dieses Gesetz lautet: Alle **Korkzellen** entstehen in centripetaler, alle **Phellodermzellen** in centrifugaler Reihenfolge. Die Zeit für die Bildung von Phellodermzellen aber ist eine verschiedene. Phellodermzellen werden nie gebildet durch eine spätere, oder durch die zweite, oder durch die erste, oder durch die ersten 2 oder mehr Tangentialwände.

Sanio hätte, wenn seine Untersuchungen erschöpfend gewesen wären, nämlich auch noch eine Generatio suberis centripeto-reciproca annehmen müssen, wobei vorerst durch mehrere in centripetaler Reihenfolge auftretende Tangentialwände nach aussen Korkzellen und erst durch die 3. oder eine spätere Wand eine Phellodermzelle gebildet wird. Dieser Fall findet sich nämlich ebenfalls.

Die Bildung von Phellodermzellen findet nicht bei allen Pflanzen statt; da aber, wo solche Zellen entstehen, sind andere Verhältnisse als die Zeit der Bildung, wie Sanio annahm, massgebend. Zum Beweise für meine eben aufgestellten Behauptungen übergehend, möchte ich vorerst die Existenz einer rein centrifugalen Korkbildung negiren.

Für Lonicera Caprifolium gibt Sanio an, dass in der unmittelbar innerhalb eines geschlossenen Ringes weiter, langgestreckter verdickter und verholzter Zellen gelegenen Zellreihe 4 — 5 tangentiale Scheidewände in rein centrifugaler Reihenfolge ent-

stehen. Die innerste,[1]) manchmal auch die beiden innersten werden zu Korkrindenzellen (Phellodermzellen), die übrigen verkorken sämmtlich in der Richtung von aussen nach innen.

Ich untersuchte nun gleichfalls Lonicera Caprifolium, sowie auch Lonicera perlucens und Symphoricarpus racemosus.

Die von mir gemachten Beobachtungen sind bei Lonicera Caprifolium folgende:

Sanio gibt in seiner Arbeit leider nie bestimmt an, ob die zur Untersuchung verwendeten Zweige oder Stengelstücke kräftig oder schwach entwickelt waren; ich hatte natürlich anfänglich auch nicht auf diese Verhältnisse geachtet, bis mir nicht die thatsächlichen Verhältnisse klar geworden waren. Die von mir untersuchten Stengelstücke bei Lonicera Caprifolium gehörten zu den schwachen Trieben; die betreffende Pflanze war nicht kräftig und bildete auch keine schönen, kräftigen Triebe, wie ich sie oft bei Lonicera Periclymenum im Freien zu beobachten Gelegenheit hatte.

Es fanden sich bei meinen Exemplaren folgende Verhältnisse.

1. Durch die erste Tangentialwand bereits wurde nach aussen eine Korkzelle abgeschnitten, die innere Zelle blieb Korkmutterzelle.

2. Durch die zweite Tangentialwand wurde nach aussen gleichfalls eine Korkzelle gebildet (durch die erste nach innen eine Phellodermzelle).

3. Durch die erste Wand wird nach aussen eine Korkzelle, durch die 2. nach innen eine Korkrindenzelle (Phellodermzelle) gebildet; durch die dritte, zwischen den beiden ersten auftretende Wand nach aussen eine Korkzelle (centripetal-intermediär).

4. Durch die erste Wand wird nach innen eine Korkrindenzelle, durch die zweite nach aussen eine Korkzelle gebildet, centrifugal-intermediär.

5. Endlich können 3, selbst 4 Tangentialwände in centrifugaler Reihenfolge entstehen und erst nach der 3. oder selbst 4. Wand treten Wände in centripetaler Reihenfolge auf (centrifugal-reciproc). Also haben wir hier in e i n e r e i n z i g e n Pflanze in Zweigen verschiedener Dicke gleich 4 Sanio'sche Korkbildungstypen. Oft beobachtet man selbst auf einem einzigen Querschnitt 2 und selbst 3 solcher Typen.

Ein Gesetz mit sovielen Ausnahmen wäre sonderbar. Sanio hat aber bei Lonicera Caprifolium noch einen anderen direkten Beobachtungsfehler gemacht. Er hat näm-

---

[1]) Ich wähle im Gegensatz zu Sanio den Ausdruck innerste statt unterste, weil mir dies mit Rücksicht auf die Lage der Zellen richtiger zu sein scheint, denn die Phellodermzellen liegen tiefer nach innen, der Axe des Stengels näher, die Korkzellen aber nach aussen zu, der Peripherie zugekehrt.

lich von der Zartheit der Tangentialwandungen auf das Alter einen Schluss gezogen. Wenn dies auch vielfach zutrifft, so gibt es doch auch Ausnahmen und zu diesen Ausnahmen gehört gerade Lonicera Caprifolium. Die eben verkorkten Wandungen der Korkzellen sind nämlich äusserst zart, später verdicken sie sich etwas. Die Theilungen erfolgen zugleich sehr rasch auf einander.

Da wo 4 Tangentialwände in der Korkmutterzelle auftreten, werden vorerst 3 Wände in centrifugaler Richtung gebildet; die 4. Wand tritt aber zwischen der 2. und 3. Wand auf; so dass die äusserste Korkzelle unter den wirklichen Korkzellen thatsächlich auch die älteste ist. Die Verkorkung erfolgt nämlich stets in den ältesten Korkzellen zuerst und zuletzt in den jüngsten und nicht wie Sanio für Lonicera angibt, zuerst in der jüngsten und dann zuletzt in der ältesten Korkzelle. Damit glaube ich den Beweis geliefert zu haben, dass die in einer Korkmutterzelle successive auftretenden Tangentialwände nicht in rein centrifugaler Reihenfolge entstehen können; nur der eine Fall wäre möglich, wenn nämlich nur die äusserste Zelle verkorken würde; ein Fall, den weder Sanio, wie es scheint, noch auch ich beobachtet haben. Die Generatio suberis centrifuga wäre demnach einstweilen zu streichen.

Den zweiten Beweis für die Unhaltbarkeit der von Sanio aufgestellten Typen liefert Sanio selbst[1]) bei Betrachtung der Korkbildung von Viburum Opulus. Sanio sagt: „Sehr viel Interessantes bietet Viburum Opulus in seiner Korkbildung. Es finden sich bei demselben alle Zellenfolgen vereinigt. Je nachdem man die Untersuchungen im Sommer, Früh- oder Spätherbst macht, wird man zu ganz verschiedenen Resultaten geführt. Da sich annehmen lässt, dass diejenige Zellenfolge die normale ist, welche sich während der kräftigsten Vegetationszeit zeigt, so habe ich diese Pflanze unter diese Abtheilung (centrifugal-reciproke Zellenfolge) gebracht. Im Sommer nämlich findet man bloss centrifugal-reciproke Zellenfolge, im Frühherbste beobachtete ich centrifugal-intermediäre Zellenfolge und im Spätherbste, beim Erlöschen aller Neubildungen, beobachtete ich die der centripetalen Zellenfolge eigenen Erscheinungen.“ Selbst den centripetal-intermediären Typus konnte Sanio nachweisen. Ich bestreite diese Beobachtungen durchaus nicht, halte aber nicht die **Zeit,** wann die Korkbildung erfolgt, sondern vielmehr die **Dickenverhältnisse** des Zweiges, d. h. die vermehrte oder verminderte Gewebeentwicklung der einzelnen Gewebeformen für das Auftreten der verschiedenen Typen massgebend; ganz besonders wird davon die Bildung von Phellodermzellen beeinflusst.

---

[1]) l. c. p. 88.

Ich brauche wohl nicht darauf hinzuweisen, dass die ersten Internodien eines Jahrestriebes nicht so dick werden als die darauf folgenden Internodien der mitten im Sommer gebildeten Internodien und dass dann die zuletzt gebildeten Internodien allmählich an Dicke wieder abnehmen. Daher beobachten wir bei Viburum Opulus im dicksten Theile des Jahrestriebes mehrere Korkrindenzellen, im schwächsten gar keine mehr, d. h. rein centripetale Reihenfolge der Tangentialwände. Hätte Sanio die tiefsten, aber etwas schwächeren Internodien eines Jahrestriebes dieser Pflanze untersucht, so würde er dort vielfach nicht mehr centrifugal-reciproke, sondern häufig centrifugal-intermediäre, ja sogar centripetal-intermediäre Reihenfolge beobachtet haben.

Diese Verhältnisse im Zusammenhange mit den von mir gegebenen, beweisen zur Genüge, dass selbst 3 und 4 von den Sanio'schen Typen bei einer und derselben Pflanze auftreten können und dass das Auftreten dieser verschiedenen Typen von Verhältnissen, die ausserhalb der Korkbildung liegen, abhängig sind und zwar soweit meine Untersuchungen bis jetzt reichen, von der massigeren oder geringeren Entwicklung auch aller **übrigen** Gewebeformen der Stengelorgane der gleichen Pflanze. Mit anderen Worten: Bei einer Pflanze kann in dicken Stengelstücken schon vor dem Auftreten der ersten Korkzelle Phelloderm gebildet werden, in dünneren Stengelstücken erst später oder es kann selbst unterbleiben. Ja auf dem gleichen Querschnitt können die gleichen Verhältnisse obwalten; wir wissen ja auch, dass die Gewebeentwicklung auf der einen Seite oft mehr gefördert ist als auf der anderen.

Dagegen dürfen wir nicht auch glauben, dass die gleichdicken Stammstücke zweier verschiedener Pflanzen auch die gleiche Mächtigkeit und Entwicklung des Korkes zeigen.

Diese meine Anschauung hat übrigens, wie gleichfalls aus meiner Untersuchung hervorgeht, ein vorzügliches Analogon in der Entwicklung des Phelloides. Wir haben dort gesehen, dass die Phelloidbildung an einer und derselben Pflanze mit der Zunahme der Massigkeit der übrigen Gewebe auch an Mächtigkeit zunimmt.

Fasse ich die Resultate dieses Abschnittes kurz zusammen, so ergibt sich folgendes Gesetz:

1. **Die Korkzellen entstehen in centripetaler, die Phellodermzellen in centrifugaler Reihenfolge,** d. h. die äusserste Korkzelle ist die älteste, die innerste Korkzelle die jüngste; [1]) die innerste Phellodermzelle ist die älteste, die äusserste die jüngste.

---

[1]) Nach Sanio wäre bei Lonicera die äusserste Korkzelle die zweit-, selbst oft die drittjüngste.

2. Wenn Phelloderm gebildet wird (bei der sogenannten rein centripetalen Zellenfolge tritt ja Phelloderm nicht auf), so entsteht die erste Phellodermzelle erst, a) wenn bereits mehrere oder b) wenn erst eine Korkzelle gebildet ist oder c) vor der Bildung der ersten Korkzelle oder d) es entstehen erst 2 bis mehrere Phellodermzellen, ehe nach aussen eine Korkzelle abgeschnitten wird.

Kurzer Ueberblick über die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchung.

Fasse ich die Resultate meiner Beobachtungen in möglichster Kürze zusammen, so ergeben sich folgende Sätze.

1. Die Bildung Phelloid führenden Phellems ist im Pflanzenreiche eine wenn auch seltene, so doch für einzelne Familien oder Unterabtheilungen von Familien, wie es scheint, konstante Erscheinung.

2. Kork mit eingeschlossenem Phelloid tritt nur dann auf, wenn die Korkinitialen sich tief in der primären oder gleich in der secundären befinden.

3. Phelloidführender Kork bildet sich in folgender Weise:

a. alle Tangentialwände erfolgen in rein centripetaler Reihenfolge.

Fuchsia, Epilobium, Gaultheria, Oenothera, Lythrum, Cuphea.

b. durch die erste Tangentialwand in der Korkmutterzelle wird nach innen eine Zelle abgeschnitten, welche zur Korkmutterzelle einer n e u e n Korklamelle wird; in der äusseren Zelle erfolgen nun 1—10 Wände in rein centripetaler Reihenfolge; die nach innen abgeschnittene Zelle wird stets zur Korkzelle, seltener auch noch die unmittelbar anstossende äussere Zelle; alle anderen Zellen der betreffenden Lamelle bleiben unverkorkt.

Poterium, Potentilla, Fragaria, Rubus, Agrimonia, Geum, Comarum.

c. in den anderen Fällen wird bald durch die erste, oder durch die zweite oder auch durch eine spätere Tangentialwand nach innen eine Phellodermzelle abgeschnitten; die Bildung von Kork und Phelloidzellen erfolgt aber stets in centripetaler Reihenfolge. Androsaemum, Spiraea opulifolia, inebricans, amurensis und sicher noch andere Species dieser Section der Gattung Spiraea.

4. Die Korkzellen können sich später nochmals durch eine Radialwand theilen.

5. Die Korkzellen mancher Pflanzen sind vollkommen mit den Schutzscheidezellen übereinstimmend und zeigen im jugendlichen Zustande sogar den d u n k l e n P u n k t der Schutzscheide im Sinne Caspary's.

6. Bei manchen Pflanzen erleiden die Korkzellen im späteren Alter die gleichen Veränderungen wie ihre Schutzscheidezellen, totale oder einseitige Verdickung, gleiches anatomisches und physiologisches Verhalten.

7. Die Phelloidzellen, wenn sie einzeln zwischen je 2 Korkzellen liegen, besitzen da, wo ihre Radialwände an die Radialwände der innerhalb liegenden Korkzellen stossen, mehr oder weniger deutliche Intercellulargänge.

Die Anzahl der Phelloidzellen in einer Lamelle ist bei den verschiedenen Pflanzen verschieden, bei den einzelnen Arten aber abhängig von der Dicke des betreffenden Organes.

8. Die Phelloidzellen ermöglichen ein bequemes Lostrennen der einzelnen Lamellen, im übrigen sind sie gleichwerthig mit den Parenchymzellen des Gewebes, in welchem der Kork entsteht in physiologischer und anatomischer Beziehung (z. B. Chlorophyllgehalt im Stamme, Stärke in der Wurzel oder im Rhizom).

9. Korkbildung findet sich nicht nur an mehrjährigen Sträuchern und Bäumen, sondern selbst auch normal an vielen einjährigen Pflanzen.

10. Nicht verwerthbar für die Systematik sind alle Sanio'schen Typen mit Ausnahme des rein centripetalen.

11. Radialwände treten in den Korkmutterzellen in den verschiedensten Stadien auf.

12. Die Korkzellen entstehen stets in centripetaler Reihenfolge, die Phellodermzellen hingegen stets in centrifugaler Reihenfolge.

13. Die Entstehung von Korkrindenzellen bei den einzelnen Pflanzen ist von der Dicke, resp. kräftigen Entwicklung des betreffenden Organes, nicht aber von der Zeit des Beginnes der Korkbildung abhängig.

II. Der Kork in seiner Bedeutung für die Systematik.

Meinem hochverehrten Lehrer, Professor Radlkofer, gebührt das grosse Verdienst, in umfassendster Weise auf die Bedeutung anatomischer Merkmale für die Systematik aufmerksam gemacht zu haben, so dass heute nach meiner Ansicht jeder Systematiker sich der Aufgabe nicht mehr entschlagen kann, bei der Bestimmung kritischen und mangelhaften Materiales die anatomischen Merkmale zu berücksichtigen. Umgekehrt wird jeder Anatom gleichsam als Nebenresultat bei seinen Untersuchungen für die Systematik höchst brauchbare Merkmale zu Tage fördern.

Wie schon die Anordnung der Abschnitte in meiner vorausgehenden Darlegung zur Genüge andeutet, habe ich bereits auf die Systematik Rücksicht genommen und gezeigt, dass für ganze Gattungen, ja oft für ganze Familien ein einheitliches Gesetz rücksichtlich der Korkbildung obwaltet. Diese Befunde regten mich noch weiter an, durch eine Reihe von Untersuchungen am lebenden Materiale aus vielen Familien der Dicotyledonen möglichst alle jene Verhältnisse und Merkmale des Korkes zu eruiren, welche als konstante Merkmale für die Verwerthung in der Systematik von Bedeutung sind.

Ich weiss nun selbst zur Genüge, dass die Beobachtungen, die ich an einer verhältnissmässig geringen Anzahl von Pflanzen machte, durchaus nicht hinreichen, um eine erschöpfende Uebersicht über alle bei der Korkbildung auftretenden Modificationen, die systematische Bedeutung haben, zu geben, gleichwohl stehe ich nicht an, meine Beobachtungen schon jetzt zu veröffentlichen und zwar gerade in der Absicht, für die Bedeutung der anatomischen Methode in der Systematik neue Beweise zu erbringen.

Bei der Feststellung der für die Systematik werthvollen Merkmale kommt es lediglich darauf an, die wirklich, sei es für die Art oder Gattung oder sogar Familie **konstanten** Merkmale von den inkonstanten zu scheiden; je gewissenhafter die Feststellung solcher konstanter Merkmale vorgenommen wird, desto grösseren Nutzen wird die Systematik aus ihnen für ihre Zwecke ziehen können.

Wie die nachfolgende Darlegung zeigt, haben meine Untersuchungen wichtige Anhaltspunkte für die Systematik ergeben, die im Zusammenhalte mit anderen anatomischen Merkmalen selbstredend eine erhöhte Bedeutung gewinnen werden und ich zweifle keinen Augenblick, dass die anatomische Methode, sind erst noch umfassendere Untersuchungen gerade behufs Aufsuchung neuer Momente gemacht worden, in Zukunft von den Systematikern ihrem ganzen Werthe nach wird gewürdigt werden müssen.

Im Nachfolgenden möge es mir gestattet sein, zunächst jene Merkmale anzuführen, die nach meinem Dafürhalten und nach meinen Beobachtungen für die Systematik von Bedeutung sind und soweit sie auf den Kork und seine Bildung Bezug haben, bereits jetzt Verwendung finden können.

Das wichtigste Merkmal ist zunächst der **Ort des Beginnes für die Korkbildung.**

Schon Sanio und Möller haben in ihren mehrmals citirten Arbeiten darauf Rücksicht genommen und ich kann zunächst bestätigen, dass bei allen Individuen einer Species die Korkbildung **konstant** in der gleichen Zellreihe beginnt. Eine Ausnahme findet höchstens bei solchen Individuen satt, bei welchen auf irgend eine Weise die Gewebepartien, in denen Korkbildung auftritt, schon vor Beginn der Korkbildung eine Verletzung erfahren haben.

Schon Sanio führt bezüglich des Beginnes der Korkbildung folgende 5 Typen auf:

Korkbildung erfolgt:

1. in der Epidermis;
2. in der ersten innerhalb der Epidermis gelegenen Zellreihe;
3. in der zweiten oder dritten innerhalb der Epidermis gelegenen Zellreihe oder selbst in noch tieferen Schichten der primären Rinde;[1])
4. die Korkbildung beginnt in der innersten Zellreihe der primären Rinde, also unmittelbar ausserhalb des dickwandigen Bastes oder wo dieser fehlt, unmittelbar ausserhalb des Phloëms. In diesem Falle beobachtet man nie jene eigenartige Zellreihe, welche Caspary mit dem Namen „Schutzscheide“ belegte; diese innerste Zellreihe der primären Rinde ist, wenn Korkbildung in ihr auftritt, von anderen Rindenzellen höchstens durch grösseren Stärkegehalt ausgezeichnet;
5. endlich beginnt die Korkbildung in der sekundären Rinde und zwar:

---

[1]) Diese Rubrik lässt sich jedenfalls noch in 2 oder 3 weitere Rubriken abtheilen, sobald noch reichlichere Untersuchungen vorliegen.

a. unmittelbar in der äussersten Zelllage der sekundären Rinde (also unmittelbar innerhalb der Schutzscheide), wenn dickwandiger Bast fehlt, oder:

b. bei Gegenwart von dickwandigem Baste in der ersten Zellreihe innerhalb desselben und zwar in einer ringförmigen Tangentialreihe, so dass da, wo der dickwandige Bastring allenfalls unterbrochen ist, was sehr häufig vorkommt, auch die den Bastring ergänzenden, oft sklerotisch werdenden Zellen nach aussen abgeschnitten werden.

Neben diesen für die Systematik wichtigen Momenten gibt es aber noch eine ziemliche Anzahl von Merkmalen, wodurch sich die Gruppen von Pflanzen, die zunächst bezüglich des Ortes, an dem die Korkbildung beginnt, eine Uebereinstimmung zeigen, in weitere Unterabtheilungen gebracht werden können.

1. Zunächst erwähne ich das Auftreten des im ersten Theile meiner Abhandlung eingehend erörterten phelloidführenden Korkes, der für ganze Sektionen von Gattungen, selbst für ganze Gattungen, ja sogar für ganze Familien charakteristisch ist.

2. Kommt Korkbildung tief in der primären Rinde, ja selbst innerhalb des dickwandigen Bastes vor, welcher kein Phelloid führt.

3. Von besonderer Bedeutung sind die nachträglichen Veränderungen, welche die Membranen der einzelnen Korkzellen erfahren; ich unterscheide zunächst drei charakteristische Vorkommnisse:

   a. die Membranen der Korkzellen bleiben stets dünnwandig;

   b. die Membranen der Korkzellen verdicken sich gleichmässig;

   c. die Korkzellen verdicken sich einseitig und zwar, wie ich schon angedeutet habe, in der äusseren Tangentialwand und in den dieser angrenzenden Partie der Radialwände.

4. Da, wo Phellodermzellen auftreten, bleiben diese unverholzt oder sie verholzen, d. h. sie werden sklerotisch.

5. Als ein weiteres und nicht unwesentliches Moment möchte ich ganz speziell noch die radiale Streckung der Korkzellen anführen, welche nicht nur für einzelne Species, sondern selbst oft für einzelne Gattungen charakteristisch ist.

6. Weniger auffallend, immerhin aber bei sorgfältiger Arbeit zu gebrauchen ist auch die geringere oder stärkere Streckung der Korkzellen in tangentialer Richtung, welche gleichfalls für einzelne Species, selbst Gattungen konstant ist.

7. Ferner kommt auch noch das Auftreten von Radialwänden in Betracht; solche Radialwände treten manchmal in grosser Anzahl auf, selbst da, wo die tangentiale

Streckung der Phellogenzelle eine geringe ist, oft aber auch nicht, wenn diese tangentiale Streckung eine ziemliche Grösse erreicht und auch in diesem Falle beobachtet man eine grosse Konstanz in dem Verhalten der Species einzelner Gruppen.

8. Von systematischer Bedeutung ist ferner das Verhalten einer grösseren Korklamelle gegenüber dem durch ein ausgiebigeres oder weniger ausgiebigeres Dickenwachsthum ausgeübten Druck der neu gebildeten Gefässbündelelemente; es werden nämlich die Korkzellen in radialer Richtung stark zusammengedrückt oder aber sie behalten für lange Zeit ihre ursprüngliche Gestalt unverändert bei.

9. Selbst der Ansatz der einzelnen Tangentialwände darf nicht ganz unberücksichtigt bleiben. In den meisten Fällen stossen nämlich die auftretenden Tangentialwände der neben einander liegenden Radialreihen in einer Kreislinie an einander, so dass die Korkzellen in einer tangentialen Reihe liegen, oder aber die auftretenden Tangentialwände treffen nicht auf einander und dann entsteht ein ganz anderes Bild.

10. Ich darf endlich nicht unerwähnt lassen, dass auch die rein centripetale Reihenfolge im Auftreten der Tangentialwände im Phellem ein wichtiges Merkmal darstellt.

Ich habe bei meinen Untersuchungen, soweit es sich um die praktische Verwerthbarkeit für systematische Zwecke handelt, nur die Anfangsstadien in der Korkbildung berücksichtigt, da diese am Herbarmaterial der meisten korkbildenden Pflanzen Untersuchung und Verwendung finden können; von der Aufsuchung später sich ergebende Differenzirungen konnte ich Abstand nehmen.

Als unbrauchbar für die Systematik muss das früher oder später erfolgende Auftreten von Phelloderm erklärt werden wegen der dabei obwaltenden Unregelmässigkeiten, die ich oben bereits ausführlich abgehandelt habe.

Aus dem Gesagten ergibt sich mit zwingender Nothwendigkeit, dass bei einer sehr grossen Anzahl von Gewächsen die Korkbildung allein schon für die Systematik sehr werthvolle Anhaltspunkte liefert; deren Bedeutung wird aber noch ungleich erhöht, wenn noch die anderen, speziell von Radlkofer und seiner Schule in Betracht gezogenen anatomischen Merkmale mit denjenigen der Korkbildung kombinirt werden. Es wäre meiner Ansicht nach eine höchst dankenswerthe Aufgabe, wenn eine übersichtliche Zusammenstellung schon jetzt gemacht würde; und ich bin der Ueberzeugung, dass dieses anatomische System, wie man es bezeichnen könnte, so manchen dunklen Punkt bezüglich der verwandtschaftlichen Verhältnisse der Species innerhalb

einer Sektion, der Sektionen innerhalb einer Gattung, ja selbst der Gattungen innerhalb einer Familie liefern würde.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen gehe ich zur systematischen Darlegung der Befunde meiner Untersuchungen über, indem ich nur kurz erörtere, bei welchen Gruppen des Pflanzenreiches wir überhaupt das Auftreten von Kork zu erwarten haben. In der Beantwortung dieser Frage ist zunächst die physiologische Funktion des Korkes massgebend. Bekanntlich fällt dem Korke die Aufgabe zu, etwa entstehende Risse und Sprünge der primären respektive sogar der sekundären Rinde zu schliessen. Nun aber treten solche aus inneren Ursachen erfolgende Verletzungen nur bei allen jenen Pflanzen ein, welche ein gar nicht einmal unbedeutendes Dickenwachsthum besitzen; die natürliche Folge ist also, dass wir Kork im eigentlichen Sinne des Wortes bei den Gymnospermen und Dikotyledonen mit Bestimmtheit erwarten können, und so ist es auch in der That. Aber selbst hier müssen wir sogar noch unterscheiden.

Einjährige Dikotyledonen und die oberirdischen Triebe durch Knollen und Rhizome ausdauernder Pflanzen werden wohl in den allermeisten Fällen keinen Kork aufweisen. Eine ausnahmslose Regel ist dies aber nicht; ich verweise in dieser Beziehung auf die im ersten Theile meiner Arbeit gemachten Erörterungen über die Korkbildung der Lythrariaceen, Hypericaceen und Onagrariaceen, bei welchen sowohl einjährige Pflanzen, Arten der Gattung Cuphea als auch die im Grunde genommen nur einjährigen oberirdischen Triebe von Hypericaceen, Onagrariaceen, Lythrariaceen eine normale Korkbildung aufweisen. Im ganzen und grossen ist aber bei allen diesen Pflanzen die Entwicklung gerade des Xylems eine verhältnissmässig bedeutende; es kann in Folge davon die tangentiale Streckung der oberflächlich gelegenen Zellreihen der primären Rinde mit der im innern vorgehenden Dilatation nicht gleichen Schritt halten, es muss somit nothwendig ein Zerreissen der Epidermis und der innerhalb liegenden primären Rinde eintreten, wodurch die Nothwendigkeit der Korkbildung als Ersatz für die verloren gegangene Cuticula nothwendig ist. Ganz anders verhält es sich bei jenen krautartigen Pflanzen, deren Gewebe im Querschnitt der Hauptsache nach aus Grundgewebe besteht und bei welchen im Verhältniss dazu die Neubildung durch das Cambium nur unbedeutend sind. Hier ist die Bildung eines Schutzgewebes, wie es der Kork ist, nicht nothwendig.

A. Acotyledonen.

Sämmtlichen Angehörigen dieser Pflanzengruppe fehlt ein nachträgliches Dickenwachsthum; wenn die Stengel der Gefässkryptogamen mit der vollkommenen Aus-

bildung der Elemente des Grundgewebes und des Gefässbündelsystems ihre entsprechende Dicke erreicht haben, hört jede Dilatation auf.

Korkbildung ist daher unnöthig und auch noch in keinem Falle beobachtet worden.

B. Monocotyledonen.

Die Monocotyledonen verhalten sich bezüglich des Dickenwachsthums den Acotyledonen ganz analog. In der That habe ich eine Korkbildung nicht sehen können. Ich möchte jedoch darauf hinweisen, dass bei einigen Liliaceen eine eigenthümliche, hier nicht weiter zu erörternde Art von Dickenwachsthum vorkommt (Dracaena, Yucca etc.). Es wäre möglich und die Beschaffenheit der Rinde lässt es vermuthen, dass hier eine besondere Modification der Korkbildung vorkommt; es ist aber auch möglich und bei Dracaena habe ich es beobachtet, dass die der Epidermis zunächst gelegenen Zellreihen in ihren Membranen sich verändern und dass so bis zu einem gewissen Grad ein Schutzgewebe gebildet wird; jedenfalls dürfte eine genauere Untersuchung geeigneten Materiales, das mir leider nicht zur Verfügung stand, die nöthigen Aufschlüsse geben. Für rein systematische Zwecke dürfte übrigens diese Frage ohne besonderen Belang sein, da das Auftreten der das nachträgliche Dickenwachsthum bedingenden Neubildungen erst mit einem gewissen Alter der Pflanze erfolgt und in der Blatt- und Inflorescenzregion sicher nicht stattfindet. Ob in den Stämmen dicker Palmen eine Art Korkbildung vorkommt, konnte ich nicht eruiren.

Die nicht baumartigen Monocotyledonen besitzen sicher keine Korkbildung, da sie hier ebenso wie bei den Gefässkryptogamen zwecklos wäre.

C. Gymnospermen.

Neben den Dicotyledonen sind es die Gymnospermen, welche wohl in allen ihren Vertretern als mit Dickenwachsthum begabt, Korkbildung aufweisen, um so mehr, als wir es bei dieser Pflanzengruppe mit lauter perennirenden baumartigen Gewächsen mit oft sehr bedeutendem Dickenwachsthum zu thun haben.

Coniferae.

Bezüglich der Korkbildung der Coniferen verweise ich auf die Angaben Möller's.[1])

Bei Juniperus communis L. beginnt die Korkbildung einige Zellreihen von der Epidermis entfernt.

---

[1]) Möller Jos.: Anatomie der Baumrinden, Berlin 1882, p. 7 ff.

Bei Cuppressus fastigiata DC. erfolgt die Korkbildung tief in der primären Rinde.

Taxodium distichum Rich. besitzt ein sehr tief gelegenes Periderm. Die Korkzellen sind dünnwandig und weitlumig, wie auch bei den vorausgehenden Pflanzen.

Die Abietineae zeigen bereits wieder eine gewisse Gleichartigkeit in der Bildung des Korkes, indem die Korkbildung nahe der Epidermis und zwar unmittelbar innerhalb eines aus einer oder einigen sklerotischen Zellen bestehenden Hypoderma ihren Anfang nimmt; so bei Pinus Laricio Poir., Pinus silvestris L., P. maritima Lam., P. halepensis Mill.; hie und da fehlt das Hypoderm und dann beginnt die Korkbildung unmittelbar innerhalb der Epidermis; Pinus Strobus L. besitzt kein Hypoderm, Kork tritt unmittelbar innerhalb der Epidermiszelle auf; Larix europaea DC. hingegen weist ein 1—3 Zellreihen mächtiges Hypoderm auf und darauf erst folgt nach innen die Korkschichte. Bei Pinus Cedrus L. schiebt sich die Korkschichte zwischen Hypoderm und Collenchym ein. Abies pectinata DC. besitzt unmittelbar innerhalb der Epidermis entstehenden Kork; ebenso Abies canadensis Mill. Bei Picea vulgaris Link folgt auf die Epidermis ein 1—2 schichtiges aus sklerotischen Zellen bestehendes Hypoderm und darauf Kork.

Bei Dammara robusta Moore entsteht der Kork tief in der primären Rinde. Bei Podocarpus Thunburgii Hook tritt der Kork sehr tief in der primären Rinde auf, bei Taxus baccata L. etwa in der Mitte der primären Rinde.

Aus diesen Angaben Möllers erhellt wohl mit ziemlicher Sicherheit, dass auch bei den einzelnen Coniferengruppen eine grosse Uebereinstimmung in der Korkbildung obwaltet, zunächst bezüglich des Beginnes der Korkbildung. Dann aber ist hervorzuheben, dass die Korkzellen bei allen Coniferen dünnwandig und zumeist weitlumig sind; ferners ist zu beachten, dass der Kork selbst nur aus wenigen, meist 4—8, Zellreihen besteht.

Dicotyledonen.

Bei den Dicotyledonen finden wir die Korkbildungen überall da, wo durch stärkeres Dickenwachsthum die Epidermis und die primäre Rinde zersprengt wird: man findet Kork folglich an allen baum- und strauchartigen Pflanzen, an den ausdauernden Trieben der Halbsträucher, ja sogar an einjährigen Pflanzen, wenn auch hier verhältnissmässig selten.

Im Nachfolgenden mögen für einige Familien der Beginn der Korkbildung und allenfalls dabei auftretende Verhältnisse, welche für die Systematik Bedeutung haben können, erörtert werden.

Salicineae.

Populus. Bei allen untersuchten Species dieser Gattung, nämlich bei Populus nigra, L., P. angulata Ait., P. pyramidalis Rozier, P. candicans Ait., P. balsamifera L. wird die erste innerhalb der Epidermis gelegene Zellreihe der primären Rinde zur Korkmutterzelle. Durch die erste Tangentialwand wird nach aussen eine Korkzelle, durch die zweite, oft aber auch erst durch die 3. und 4. Tangentialwand wird nach innen eine Phellodermzelle abgeschnitten. Die Korkzellen selbst sind in ihren Wandungen verhältnissmässig dünn und in radialer Richtung etwas gestreckt. Ueber den Gefässsträngen liegen grosse Bündel dickwandigen Bastes; das Gewebe der primären Rinde innerhalb der Epidermis ist collenchymatisch verdickt.

Salix. Diese Gattung weist eine ebenso grosse Gleichförmigkeit in der Korkbildung auf, wie die Gattung Populus. Ich untersuchte: Salix alba L., S. fragilis L., S. nigricans Wahlbg., S. Smithiana W., S. Caprea × incana, S. Caprea L. Die Korkbildung beginnt bei den Salixarten erst ziemlich spät, d. h. in einer grösseren Entfernung von der Vegetationsspitze; die Epidermiszellen sind nämlich ausserordentlich stark in ihren Aussenwandungen verdickt, und da die Zweige nicht besonders stark sich verdicken, genügt der durch die derart beschaffene Epidermis gewährte Schutz. Zur Initiale wird die Epidermiszelle selbst. Durch die erste Tangentialwand wird nun fast ausnahmslos eine Phellodermzelle gebildet, durch die zweite und mehrere folgende werden nach aussen Korkzellen abgeschnitten. Die Korkzellen besitzen einen sehr geringen Radialdurchmesser und verdicken sich ganz analog der in ihrer Aussenwand stark verdickten Epidermiszelle, gleichfalls in ihren nach aussen gelegenen Tangentialwänden.

Cupuliferae.

Tribus: Quercineae. Fagus silvatica L. Die erste innerhalb der Epidermis gelegene Zellreihe wird zur Korkmutterzelle, in welcher zunächst eine grössere Anzahl (bis 10) von tangentialen Wänden in rein centripetaler Reihenfolge auftreten, ehe nach innen eine Phellodermzelle erzeugt wird. Die Korkzellen sind klein, an den äusseren und bis zur Hälfte wenigstens auch an den Radialwänden, weniger an den Innenwänden verdickt. Die äusseren Korkschichten werden ziemlich stark zusammengedrückt. Manche Epidermiszellen weisen eine ringförmige Verdickung mit Verholzung auf; das Collenchym ist zwei Zellreihen mächtig; der dickwandige Bast bildet einen nur an den Markstrahlen unterbrochenen Ring; in diesen Unterbrechungen werden die Parenchymzellen sklerotisch verdickt.

Castanea vesca Gaertn. Beginn der Korkbildung in der ersten innerhalb der Epidermis gelegenen Zellreihe; durch die erste Tangentialwand wird bereits eine

Phellodermzelle, durch die zweite erst eine Korkzelle gebildet; wenn so einige in ihren Wandungen etwas verdickte, tangential gestreckte und radial später etwas zusammengedrückte Korkzellen entstanden sind, wird eine weitere Phellodermzelle nach innen abgeschnitten. Collenchym ist vorhanden; an den Markstrahlen ist der dickwandige Bastring durch parenchymatische Sklerenchymzellen ergänzt.

Quercus. Aus dieser Gattung untersuchte ich eine grössere Anzahl von Arten, so Q. autumnalis, Q. alba L., Q. Aegilops L., Q. Robur Willd., Q. castaneifolia C. A. Mey., Q. Cerris L., Q. macrocarpa Michx., Q. Toza Bosco, Q. suber L. Bei allen diesen und wohl auch den übrigen Quercusspecies beginnt die Korkbildung in der ersten innerhalb der Epidermis gelegenen Zellreihe und zwar wird durch die erste Tangentialwand zunächst eine Phellodermzelle gebildet; dann folgen regelmässig mehrere Korkzellen in centripetaler Reihenfolge, ehe eine weitere Korkrinden-(Phelloderm-)Zelle entsteht. Die Wandungen der Korkzellen sind etwas verdickt. Also eine grosse Uebereinstimmung der Arten dieser Gattung bezüglich der Korkbildung.

Tribus Coryleae. Corylus. Auch hier wird die äusserste Zelllage der primären Rinde zur Korkmutterzelle; Phellodermzellen treten sehr früh auf; nach Bildung von sechs Korkzellen beobachtet man häufig schon 2 Phellodermzellen. Die untersuchten Arten, Corylus Avellana L., C. tubulosa W., C. americana Michx., C. Colurna L. zeigen eine grosse Uebereinstimmung in allen Verhältnissen. Die Korkzellen sind verhältnissmässig gross, anfänglich radial etwas gestreckt; die älteren Korkzellen aber werden radial zusammengedrückt, wobei sich gerade wegen der radialen Streckung eine auffallende Verzerrung der Radialwände ergibt.

Ostrya vulgaris W. Die Korkbildung beginnt auch hier in der ersten innerhalb der Epidermis gelegenen Zellreihe; durch die erste Wand wird nach innen eine Phellodermzelle gebildet, worauf mehrere Korkzellen in centripetaler Reihenfolge auftreten. Die Korkzellen werden in radialer Richtung stark zusammengedrückt.

Carpinus Betulus L. Auch hier wird die äusserste Zelllage der primären Rinde zur Phellogenzelle; es wird zunächst eine Phellodermzelle gebildet, dann entstehen einige (4—5) Korkzellen, bis eine weitere Phellodermzelle gebildet wird; die Korkzellen sind tangential gestreckt, radial schmal und etwas zusammengedrückt; Radialwände treten in den jeweiligen Phellogenzellen ziemlich häufig auf. Innerhalb des Korkes ist eine Schichte collenchymatischen Gewebes; auch die Phellodermzellen werden collenchymatiseh verdickt.

Tribus Betuleae. Alnus. Es wurden untersucht: Alnus glutinosa W., A. viridis DC., A. subcordata C. A. Meyer, A. incana W., wobei sich eine vollkommene Ueber-

einstimmung ergab. Bei allen diesen Arten übernimmt die erste innerhalb der Epidermis gelegene Zellreihe die Korkbildung; zunächst wird nach innen eine Phellodermzelle abgeschnitten, dann folgen mehrere Korkzellen in centripetaler Reihenfolge, ehe abermals eine Phellodermzelle gebildet wird. Die Korkzellen selbst sind tangential gestreckt, während ihr radialer Durchmesser gering ist. Bei den Alnusarten ist die Aussenwand der Epidermiszelle bald mehr, bald weniger stark verdickt und dem entsprechend weisen auch die Korkzellen in ihren äusseren Tangentialwänden eine entsprechende Verdickung auf.

Juglandaceae.

Pterocarya laevigata. Die Korkbildung beginnt in der ersten innerhalb der Epidermis gelegenen Zellreihe und zwar wird zunächst eine Phellodermzelle gebildet, auf welche dann in centripetaler Reihenfolge ausserhalb der Phellodermzelle mehrere Korkzellen entstehen, ehe eine weitere Phellodermzelle gebildet wird.[1])

Juglans regia L. Dieselben Verhältnisse wie bei Pterocarya laevigata.

Carya amara Nutt. Zeigt vollständige Uebereinstimmung mit den beiden vorausgehenden Gattungen.

Platanaceae.

Platanus occidentalis L. Durch die erste Wand wird in der ersten innerhalb der Epidermis gelegenen Zellreihe nach innen eine Phelloderm-, durch die zweite nach aussen eine Phellemzelle gebildet. Schon nach der 4. Korkzelle kann eine weitere Phellodermzelle entstehen.

Urticaceae.

Tribus Artocarpeae. Ficus ferruginea Desf. Die Korbildung beginnt in der ersten innerhalb der Epidermis gelegenen Zellreihe. Bemerkenswerth ist, dass die den Korkmutterzellen innen anliegenden Zellen der primären Rinde sklerenchymatisch sich verdicken (und verholzen) und dass desgleichen auch die vom Phellogen nach innen abgeschnittenen Phellodermzellen sklerotisch werden. Die Gattung Ficus scheint einige

---

[1]) Ich bemerke nochmals, dass, wenn in der Korkmutterzelle durch die successive aufeinander folgenden Tangentialwände Phelloderm- und Kork-(Phellem-)Zellen gebildet werden, die Phellodermzellen nach innen, die Phellemzellen nach aussen abgeschnitten werden, so dass die Phellodermzellen in centrifugaler Reihenfolge, die Phellemzellen aber in centripetaler Reihenfolge entstehen; mit anderen Worten, dass die innere Phellodermzelle einer Reihe die älteste, die äusserste aber die jüngste ist, während auf Seite des Phellems die äusserste Korkzelle stets die älteste, die innerste aber stets die jüngste ist.

eigenartige Verhältnisse aufzuweisen, auf welche ich hiermit aufmerksam machen möchte.

Tribus Ulmeae. Ulmus. Es wurden die Arten Ulmus scabra, effusa und americana untersucht. Bei allen beginnt die Korkbildung in der ersten innerhalb der Epidermis gelegenen Zellreihe und zwar werden zunächst nach aussen 1—2 Korkzellen gebildet, ehe nach innen eine Phellodermzelle abgeschnitten wird. Die Korkzellen sind ziemlich gross.

Proteaceae.

Hakea acicularis R. Br. und leucoptera R. Br. Bei beiden Arten wird die erste Zellreihe innerhalb der Epidermis zur Phellogenzelle, in welcher oft, wenn auch nicht immer, durch die erste Tangentialwand nach innen eine Phellodermzelle gebildet wird.

Laurineae.

Tetranthera japonica Spr. besitzt eine eigenthümliche Art der Korkbildung, welche in der ersten innerhalb der Epidermis gelegenen Zellreihe ihren Anfang nimmt. Bald durch die erste, oft aber durch die zweite Tangentialwand wird nach innen eine Phellodermzelle abgeschnitten. Die nach aussen abgeschiedenen Zellen zeigen aber ein ganz verschiedenes Verhalten. Die beiden nach aussen liegenden Korkzellen verdicken sich nämlich sehr stark in ihren Wandungen, besonders in den Aussenwandungen, gleich der Epidermis; dann folgt 1 (seltener 2) dünnwandige, radial gestreckte Zelle, die sich wahrscheinlich nicht verkorken, hierauf folgt wieder eine in der Aussenwand verdickte Korkzelle.

Scrophulariaceae.

Paulownia bignonioides Walt. Die Korkbildung beginnt gleichfalls in der ersten innerhalb der Epidermis gelegenen Zelllage. Vorerst entstehen meist zwei radial gestreckte Korkzellen, dann eine nach innen liegende Phellodermzelle. Diese entstehen hier sehr unregelmässig; selten nach der ersten, oft nach der zweiten, oft aber auch erst nach einer oder mehreren weiteren Korkzellen. Die innersten 2—3 Korkzellen einer Reihe besitzen Turgescenz, die übrigen (also älteren) werden sehr stark zusammengepresst, wodurch die Radialwände starke Faltungen erhalten.

Paulownia imperialis weist dieselben Verhältnisse auf, nur sind die Korkzellen schmäler, d. h. der Tangentialdurchmesser derselben ist ein geringerer.

Solanaceae.

Lycium barbarum L. Kork bildet sich in der ersten Zelllage innerhalb der primären Rinde und zwar wird zuerst eine Korkzelle gebildet, seltener erst durch die

zweite Tangentialwand; sind 4—5 Korkzellen gebildet, so beobachtet man bereits 2—3 Phellodermzellen. Die Korkzellen selbst, d. h. ganze Lamelle, weist tangential besonders stark gestreckte Zellen auf.

Andere Species der Familie der Solanaceen habe ich nicht untersucht. Ich möchte hier nur nochmals bemerken, dass die verschiedenen Gattungen einer Familie bezüglich der Korkbildung sich ganz verschieden verhalten können. Bei den Solanaceen ist dies auf Grund flüchtiger Beobachtungen an Cestrum- und Solanumarten der Fall.

Die Solanaceen besitzen bekanntlich intraxyläres (markständiges) Phloëm. Bei Lycium barbarum zeigt dieses Phloëm eine weitgehende Zunahme an Elementen, indem einzelne zwischen den primordialen Gefässen und den Phloëmbündeln liegende Parenchymzellen sich später in mehrere Zellen theilen, welche Tochterzellen sich zu Phloëmelementen umbilden. Auch bei anderen perennirenden holzartigen Pflanzen mit markständigem Phloëm beobachtete ich dieses nachträgliche Auftreten sekundärer Phloëmbündel in der Markscheide (Daphne, Nerium etc.). Xylemelemente werden aber durchaus nicht gebildet, so dass ein Vergleich mit den markständigen Bildungen bei Tecoma radicans unmöglich ist.

Oleaceae.

Ligustrum. Die untersuchten Arten dieser Gattung, Ligustrum lucidum Ait., L. macrophyllum, L. vulgare L. zeigen in der Art der Korkbildung die grösste Uebereinstimmung. Die erste Zelllage innerhalb der Epidermis wird zur Korkinitiale; vorerst werden 1—2, oft 3 und mehr Korkzellen in centripetaler Reihenfolge gebildet, ehe eine Phellodermzelle nach innen abgeschnitten wird. Die Korkzellen sind radial gestreckt und in den Wandungen gleichmässig verdickt.

Fontanesia Fortunei Carr. Die Korkbildung erfolgt hier innerhalb des 3—4 Zelllagen mächtigen Collenchyms; zuerst wird eine Phellodermzelle in den allermeisten Fällen nach innen gebildet. Die Korkzellen sind radial sehr stark gestreckt, ziemlich unregelmässig angeordnet (die Tangentialwände stossen nicht regelmässig an einander) und dünnwandig.

Fraxinus. Auch die Arten dieser Gattung zeigen eine auffallende Aehnlichkeit bezüglich der Korkbildung. Vorerst beginnt die Korkbildung überall in der äussersten Zelllage der primären Rinde und zwar werden gleich mehrere Phellemzellen gebildet, ehe eine Phellodermzelle auftritt. Die Phellemzellen sind stark radial gestreckt, sehr stark verzerrt durch ungleichmässiges Ansetzen der Tangentialwände an den Radialwänden. Die Epidermis weist bei allen Arten (bei Fraxinus Ornus aber nur äusserst

selten) sklerotisch verdickte Elemente auf. Untersucht wurden: Fraxinus oxycarpa Willd., excelsior L., americana L., mixta Bosc., simplicifolia Willd., Ornus L.

Syringa. Die Gattung Syringa zeigt bezüglich der Korkbildung in den 5 untersuchten Arten: S. vulgaris, S. persica L., S. Emodi Wall., S. chinensis Willd. und S. sibirica eine merkwürdige Uebereinstimmung. Die Korkbildung beginnt regelmässig in der ersten innerhalb der Epidermis gelegenen Zellreihe; die Korkzellen sind ziemlich stark in radialer Richtung gestreckt; dadurch, dass die Tangentialwände nicht an der gleichen Stelle der Radialwände der nebeneinander liegenden Zellen ansetzen, entsteht später eine Verschiebung und Verzerrung des Korkgewebes in Folge des Druckes, welchen das sich mächtiger entwickelnde Gefässbündelsystem ausübt. Phellodermzellen werden bei allen 5 untersuchten Arten gebildet, jedoch herrscht in dieser Beziehung eine gewisse Verschiedenheit sowohl an den einzelnen Species als auch bei den verschiedenen Arten der ganzen Gattung. So entstehen bei S. vulgaris erst mindestens 4 Korkzellen, ehe eine Phellodermzelle gebildet wird; bei S. persica treten sie schon nach der zweiten Korkzelle sehr häufig auf; Syringa Emodi verhält sich wie Syringa vulgaris, ähnlich auch bei S. chinensis und S. sibirica; doch kommt auch der Fall vor, dass ausnahmsweise schon früher als angegeben, gelegentlich die eine oder andere Phellodermzelle nach innen abgeschnitten wird, wodurch also dieses Merkmal wieder seine Unsicherheit zu erkennen gibt.

Forsythia. Diese Gattung zeigt einige Abweichung bezüglich des Verhaltens in der Korkbildung. Bei Forsythia suspensa Vahl. nämlich beginnt die Korkbildung in der äussersten Zelllage der primären Rinde; es werden vorerst 2 Korkzellen gebildet und dann eine Phellodermzelle, oft aber wird auch durch die zweite Wand schon eine Phellodermzelle nach innen abgeschnitten. Die Korkzellen sind im Durchschnitt quadratisch.

Bei Forsythia viridissima beginnt die Korkbildung in der Epidermis selbst, durch die zweite Tangentialwand wird oft bereits eine Phellodermzelle gebildet. Die Korkzellen sind radial gestreckt; mit Ausnahme der äussersten werden die Korkzellen radial zusammengedrückt; da die äusserste Korkzelle die nach aussen stark verdickte Membran der Epidermis trägt, so ist ein starkes Zusammenpressen nicht gut möglich.

Ebenaceae.

Diospyros Lotus L. Die Korbildung beginnt innerhalb der aus sehr kleinen Zellen bestehenden Epidermis und es werden vorerst in rein centripetaler Reihenfolge mehrere Korkzellen gebildet, welche ziemlich weitlumig und in den Wandungen nicht besonders verdickt sind.

Bei D. virginiana L. obwalten die gleichen Vethältnisse, nur wird bereits nach der zweiten Korkzelle eine Phellodermzelle gebildet.

Rubiaceae.

Coffea arabica L. Die Korkbildung beginnt 2—3 Zellreihen ausserhalb des dickwandigen Bastes, also tief in der primären Rinde. Durch die erste Tangentialwand, seltener erst durch die zweite wird eine Phellodermzelle nach innen abgeschnitten. Die Korkzellen sind ziemlich weitlumig. Unmittelbar nach Entstehen der ersten Korkzellreihe stirbt die ausserhalb liegende Rinde sammt der Epidermis ab und die Rinde erscheint nunmehr makroscopisch grau.

Galium verum L. Von jenen Stellen an, von wo der Stengel nach unten grau aussieht, findet sich Korkbildung. Die Schutzscheidezellen sind langgestreckt, etwas verdickt, ganz verkorkt; innerhalb derselben beginnt die Korkbildung, also in der äussersten Zellreihe der sekundären Rinde. Die Korkzellen sind stark tangential gestreckt; sie zeigen das gleiche Verhalten und Aussehen, wie die Schutzscheidezellen; Phellodermzellen werden nicht gebildet. Galium Schultesii Vest. Die gleichen Verhältnisse, nur tritt nach der 3. Korkzelle hie und da eine Phellodermzelle auf.

Rubia tinctorum L. Korkbildung erfolgt innerhalb der weitlumigen, zartwandigen, ganz verkorkten Schutzscheide. Phellodermzellen beobachtete ich nie. Bei allen diesen Pflanzen kommt es über die Bildung nur weniger Zellen mit Rücksicht auf die Dauer der betreffenden Stammgebilde nicht hinaus.

Caprifoliaceae.

Lonicereae. Diervilla. Bei dieser Gattung beginnt die Korkbildung in der ersten innerhalb des meist nur aus einer Zellreihe bestehenden dickwandigen Bastes; die Zellen des Bastes sind im Querschnitt rundlich, jene des Korkes mehr quadratisch. Phellodermzellen treten auf und zwar die erste derselben oft erst nach Bildung der zweiten Korkzelle. Diervilla rosea und canadensis verhalten sich ähnlich.

Lonicera. Untersucht wurden: L. treversiana Bunge, Peryclymenum L., alpigena L., brachypoda DC. Die Korkbildung beginnt in der ersten innerhalb des eigenartig gestalteten dickwandigen Bastes. Der dickwandige Bast besteht aus grossen, grosslumigen, radial gestreckten, kantigen Zellen. Es werden in der Korkmutterzelle 1, oft 2, selbst 3 Tangentialwände in centrifugaler Reihenfolge gebildet, wodurch vorerst Phellodermzellen abgeschnitten werden. Uebrigens wechselt dies bei den verschiedenen Arten; bei L. alpigena z. B. wird vorerst nur 1 Phellodermzelle gebildet. Die Korkzellen sind gleichfalls radial gestreckt und weitlumig. Dadurch, dass die

Tangentialwände nicht an der gleichen Stelle der Radialwände ansetzen, erhält das Korkgewebe ein unregelmässiges Aussehen.

Abelia triflora R. Br. Die erste Zelllage innerhalb des dickwandigen Bastes wird zur Korkmutterzelle; der dickwandige Bast ist nur 1—2 Zellreihen stark, die Zellen sind gross. Zunächst wird eine Phellodermzelle gebildet. Die Korkzellen selbst sind weitlumig, radial gestreckt. Später treten bis 3 und selbst noch 4 Phellodermzellen auf; die älteren Korkzellen verdicken sich in ihren Tangentialwandungen.

Symphoricarpus racemosus Michx. Der dickwandige Bast bildet einen aus 1—3 Zelllagen gebildeten, fast ununterbrochenen Ring; die Zellen sind gross. Innerhalb des Bastes unmittelbar beginnt die Korkbildung und zwar werden zunächst 2—3, selbst 4 Phellodermzellen in centrifugaler Reihenfolge gebildet, ehe eine Korkzelle entsteht. Die Korkzellen verdicken sich später ziemlich stark in ihren Membranen.

Sambuceae.

Viburnum. Diese Gattung lässt sich rücksichtlich der Korkbildung in zwei Sectionen bringen, für deren erste Viburnum Opulus, für deren zweite Vib. Lantana entsprechende Vertreter sind.

Sectio 1. Viburnum Opulus L. Die erste innerhalb der Epidermis liegende Zellreihe wird zur Korkmutterzelle. Die Korkzellen sind radial gestreckt. Vorerst wird 1 (oft sogar 2) Phellodermzelle gebildet; später folgen noch mehrere in gewissen Zwischenräumen.

Wie V. Opulus verhält sich V. orientale Pall., V. Oxycoccus Purch., V. pygmaeum. Besonders bei letzteren beiden Arten verdickt sich die innere Tangentialwand der einzelnen Korkzellen.

Sectio 2. Viburnum Lantana L. Bei den Pflanzen dieser Section beginnt die Korkbildung in der Epidermiszelle selbst; die Korkzellen sind radial gestreckt; die Tangentialwände stossen nicht an einander, infolge dessen das Korkgewebe später sehr verzerrt erscheint. Phellodermzellen bilden sich oft erst nach der 3.—4., ja selbst 5.—6. Korkzelle. Ebenso verhält sich V. Lentago L., V. prunifolium, V. pubescens Pursh., V. nudum L. Die Korkzellen der Arten dieser Section verdicken sich in den Wandungen ziemlich gleichmässig, oft (V. pubescens und nudum) sogar ziemlich stark.

Sambucus. Untersucht wurden Sambucus nigra L. und S. racemosa L. Bei beiden Pflanzen wird die äusserste Zellreihe der primären Rinde zur Korkinitiale. Zuerst wird eine Phellodermzelle gebildet, dann folgen einige Korkzellen, später vermehrt sich die Anzahl der Phellodermzellen. Die Korkzellen verdicken sich nicht

in den Wandungen und werden später in radialer Richtung ziemlich stark zusammengedrückt.

Cornaceae.

Cornus. Bei den Cornusarten, ich untersuchte C. stricta Lam., candidissima Mill., Cornus mascula L., wird die mit stark verdickter Aussenwand versehene Epidermiszelle zur Initiale. Vorerst wird eine Korkzelle nach aussen abgeschnitten, dann tritt eine Phellodermzelle auf; oft aber entstehen 2—3 Korkzellen, ehe eine Phellodermzelle gebildet wird. Die nach aussen liegende Tangentialwand jeder Korkzelle zeigt eine ähnliche Verdickung, wie die cuticularisirte Aussenwand der ursprünglichen Epidermiszelle. Die Korkzellen selbst sind tangential gestreckt, werden aber später in radialer Richtung zusammengepresst, sowie auch die eben besprochene Verdickung alsbald wieder zu verschwinden scheint, so dass eigentlich nur die innerste Korkzelle deutlich diese Verdickung zeigt.

Wie ich schon früher gezeigt habe, nehmen die innerhalb einer Schutzscheide liegenden Korkzellen sehr häufig dieselbe Gestalt an und zeigen die gleichen Veränderungen in physikalischer und chemischer Beziehung, wie die allseitig verkorkten Schutzscheidezellen. Einen ganz analogen Fall haben wir hier mit der Epidermiszelle und den durch Auftreten von Phellogen in ihr entstehenden Korkzellen, worauf ich hier aufmerksam gemacht haben möchte.

Araliaceae.

Aralia pentaphylla Thbg. Beginn der Korkbildung unmittelbar innerhalb der Epidermis. Durch die erste Wand wird eine Korkzelle gebildet; durch die zweite, oft aber auch erst durch die 3., 4. oder 5. Wand nach innen eine Phellodermzelle. Die Tangentialwand der Korkzellen verdicken sich ziemlich beträchtlich.

Melastomaceae.

Ich untersuchte eine nicht näher bestimmte Species der Gattung Tibouchina. Die Korkbildung beginnt in der ersten Zellreihe innerhalb der Schutzscheide und die Tangentialwände folgen in rein centripetaler Reihenfolge. Durch die erste Wand wird nach aussen eine Phelloidzelle, durch die zweite eine Korkzelle, durch die 3. abermals eine Phelloidzelle, durch die 4. wieder eine Korkzelle abgeschnitten. Der sonstige anatomische Bau der Melastomaceen ist bekannt: wir haben in den Kanten des Stengels Gefässbündel mit centralem Xylem und peripherischem Phloëm; es findet sich intraxyläres Phloëm und zerstreut im Marke liegende Phloëmbündel mit (selten) eingestreuten Gefässgruppen, ohne jegliche concentrische Anordnung.

Die oben besprochene Art der Korkbildung stimmt genau mit den im ersten Theil meiner Arbeit angegebenen Verhältnissen bei den nahe stehenden Lythrariaceae, Onagrariaceae und Myrtaceae. Ich empfehle diese grosse Familie der eingehenden anatomischen Untersuchung, die ohne Zweifel für die Systematik äusserst brauchbare Resultate ergeben wird.

Saxifragaceae.

Tribus Ribesieae. Ribes. Ich untersuchte eine grössere Anzahl von Ribesarten, so R. niveum Lindl., R. glaciale Wall., R. lacustre Poir., R. aureum Pursh., R. rubrum L., R. nigrum L., R. Grossularia L. Die Uebereinstimmung ist eine vollkommene, nicht bloss bezüglich der Korkbildung, sondern auch bezüglich der meisten übrigen anatomischen Charaktere. Die Korkbildung beginnt in der äussersten Zelllage der secundären Rinde. Durch die erste Tangentialwand wird bereits eine Phellodermzelle gebildet, dann folgt nach aussen eine Korkzelle und es treten im weiteren Verlaufe der Phellembildung bei Erzeugung vieler Korkzellen auch mehrere, den anliegenden Phloëmparenchymzellen sich ähnlich verhaltende Phellodermzellen auf. Die Korkzellen sind tangential etwas gestreckt, ziemlich weitlumig und dünnwandig. Nach der Bildung der ersten Korkzellen stirbt die primäre Rinde ab. Die äusseren Korkzellen werden später radial zusammengepresst.

Tribus Escallonieae. Escallonia. Ich untersuchte Escallonia illinata Prsl., pulverulenta Pers. und rubra Pers. Die Schutzscheidezellen sind sehr grosslumig und ganz verkorkt und etwas verdickt. Diese totale Verkorkung der Schutzscheide bewirkt, dass die primäre Rinde bereits abstirbt, ehe Kork gebildet wird. Die Korbildung beginnt in der äussersten Zelllage der secundären Rinde; die Korkzellen, gleichfalls weitlumig, verdicken sich ähnlich wie die Schutzscheidezellen und verhalten sich überhaupt genau so wie diese.

Ein eigenthümliches Verhältniss tritt bei den Escalloniaarten auf. Oft nämlich verkorkt die ganze Phellogenzelle, ohne dass überhaupt eine Tangentialwand eintritt und es springt die Korkbildung sofort in die nächst innere Zellreihe über. Ein ähnliches Verhältniss hatte ich bisher noch nicht beobachtet, wenigstens nicht in dieser ausgeprägten Form.

Tribus Hydrangeae. Philadelphus. Zur Untersuchung gelangten: Ph. Gordonianus Lindl., Ph. nanus Mill., Ph. latifolius Schrad., Ph. coronarius L. Der dickwandige Bast ist eine, meist 2—3, selten 4 Zellreihen stark. Die Korkzellen sind dickwandig, radial sehr lang gestreckt, so dass der Radialdurchmesser 2mal so gross ist als der Tangentialdurchmesser. Phellodermzellen werden selten durch die erste

Tangentialwand, meist durch die zweite abgeschnitten. Korkrindenzellen bilden sich vorzugsweise an jenen Stellen, an denen der dickwandige Bastring unterbrochen ist, also in den Markstrahlen. Viele Phellodermzellen verdicken sich und verholzen, werden sklerenchymatisch.

Deutzia crenata und D. gracilis. Die Korkbildung beginnt innerhalb der ganz verkorkten, weitlumigen Schutzscheidezellen. Durch die erste Tangentialwand wird nach innen eine Phellodermzelle gebildet, durch die zweite nach aussen eine Korkzelle. Die Schutzscheidezellen sind in ihrer inneren Tangentialwand verdickt und die Korkzellen verhalten sich später ganz gleich. Die Korkzellreihen sind hier ziemlich unregelmässig; oft kommt es vor, dass die erste Zelle innerhalb der Schutzscheide ohne sich zu theilen, ganz verkorkt und dass die Theilungen dann erst in der zweitinneren Zelle auftreten.

Hydrangea radiata Sm. Die Korkbildung nimmt auch hier an der ersten Zelllage innerhalb der primären Rinde ihren Anfang. Durch die erste Tangentialwand wird nach innen eine Phellodermzelle abgeschnitten, durch die zweite nach aussen eine Korkzelle; durch die dritte Wand wird vielfach bereits eine zweite Phellodermzelle gebildet, später aber tritt ein ausgiebigeres Auftreten von Korkzellen ein.

Bei Hydrangea paniculata Siebold entstehen oft 3, selbst 4 Tangentialwände in centrifugaler Reihenfolge, so dass anfänglich 2, selbst 3 Phellodermzellen auftreten, ehe eine Phellemzelle gebildet wird.

H. arborescens L. verhält sich mehr wie H. radiata und H. serrata DC. Es zeigen somit auch die Arten dieser Spezies eine grosse Uebereinstimmung.

Ich bemerke nur noch, dass ein ziemlich reichliches Phellodermgewebe erzeugt wird.

Amygdalaceae.

Prunus. Es gelangten Prunus Laurocerasus L., P. Padus L., P. triloba, P. insititia L., P. Cerasus L. und spinosa L. zur Untersuchung. Ueberall beginnt die Korkbildung in der ersten innerhalb der Epidermis gelegenen Zellreihe und zwar wird zunächst eine Phellodermzelle gebildet, dann 1 oder einige Korkzellen, bis wieder eine Phellodermzelle folgt. Die Korkzellen sind stark zusammengedrückt.

Ebenso verhält sich Amygdalus nana L. und Persica vulgaris Mill., doch tritt hier die Korkbildung erst später ein.

Pomaceae.

Cydonia japonica Pers. Die Korkbildung erfolgt in der Epidermis selbst; zunächst entstehen mehrere Korkzellen in rein centripetaler Reihenfolge. Die Wandungen der Korkzellen verdicken sich etwas.

Pirus Malus L. Die Epidermiszelle wird zur Korkmutterzelle; ebenso auch bei P. communis L., P. salvifolia DC. Vorerst werden zumeist zwei Korkzellen erzeugt, die sich in den Wandungen etwas verdicken, ehe eine Phellodermzelle auftritt.

Sorbus americana Willd., S. Aucuparia L., S. Aria Crtz. Beginn in der Epidermiszelle; vorerst entstehen einige (3-4-5) Korkzellen, ehe eine Korkrindenzelle (Phellodermzelle) gebildet wird. Die Korkzellen sind in ihren äusseren Tangentialwänden stark verdickt und ebenso auch noch in den diesen angrenzenden Partieen der Radialwände.

Mespilus grandiflora Sm. Beginn in der Epidermiszelle; vorerst entstehen einige Korkzellen, deren Wandungen etwas verdickt sind.

Crataegus sanguinea Pall. Beginn in der Epidermis; oft findet sich nach der 4. Korkzelle noch keine Phellodermzelle. Die Wandungen der Korkzellen verdicken sich sehr stark. Bei Cr. monogyna Jcq. sind die Wandungen nicht so stark verdickt.

Cotoneaster. Die Arten dieser Gattung verhalten sich ganz gleich. Die Korkbildung beginnt in der Epidermis; die Korkzellen sind tangential gestreckt und in den inneren Tangentialwandungen besonders stark verdickt. Es verhalten sich ganz gleich C. tomentosa Lindl., vulgaris Lindl., himalayensis, frigida Wall. und nigra.

Phellodermzellen treten nach der zweiten oder selbst auch erst nach einer späteren Korkzelle auf.

Papilionaceae.

Tribus Genisteae. Cytisus alpinus Mill. und Laburnum L. Die Korkbildung nimmt in der zweiten Zellreihe innerhalb der Epidermis ihren Anfang. Die Membranen der Korkzellen verdicken sich ziemlich stark, besonders in den äusseren Wandungen; Phellodermzellen werden viele gebildet. Die älteren Korkzellen werden radial stark zusammengedrückt, zugleich scheint die Verdickung der Membran wieder zu verschwinden; einzelne Phellodermzellen (im obersten Internodium) werden sklerenchymatisch.

Phellodermzellen werden schon durch die erste, oft sogar noch durch die zweite Tangentialwand gebildet, so dass also in diesem Falle 3 Tangentialwände in centrifugaler Richtung auftreten.

Tribus Galegeae. Amorpha fragrans Sweet. Die Korkbildung erfolgt in der 3. Zelllage innerhalb der Epidermis, in den Kanten sogar noch in einer tieferen Zellreihe. Hier herrscht bezüglich der Reihenfolge im Auftreten von Phellem- und

Phellodermzellen eine grosse Unregelmässigkeit; so können durch die zwei ersten Tangentialwände Korkzellen, durch die 3 erste Phellodermzellen gebildet werden, oder es erfolgt die Bildung von Phelloderm bereits nach der ersten Korkzelle, oder sogar vor der ersten Korkzelle, ja selbst 2 Phellodermzellen können der Bildung von Korkzellen vorausgehen. Die Phellemzellen sind ziemlich weitlumig, in den Membranen schwach verdickt. Da, wo Lenticellen sind, geht nicht nur die Bildung von Korkzellen, sondern auch jene von Phellodermzellen in einem rascheren Tempo vor sich. Ebenso verhält sich auch A. fructicosa L.

Coluta cruenta Ait. Die Korkbildung erfolgt in der ersten Zelllage innerhalb des dickwandigen Bastes, der einen hie und da unterbrochenen Ring darstellt. Die Korkzellen sind ziemlich weitlumig, unregelmässig, d. h. nicht in genauen tangentialen Reihen gelagert und sehr dickwandig. Es wird vorerst eine Phellodermzelle gebildet. Colutea caspica Bibst. verhält sich genau ebenso.

Caragana. Die Arten dieser Gattung zeigen ein eigenartiges Verhalten. Bei Caragana argentea Lam. finden sich in der Rinde 5—7 mächtige Bündel dickwandigen Bastes. Während nun zwischen diesen weit gegen die Epidermis zu vorspringenden Baststrängen die Korkbildung mitten in der primären Rinde auftritt, wendet sie sich bei der Annäherung gegen diese Bündel hin etwas nach einwärts und die erste Zelllage innerhalb dieser Bündel übernimmt hier die Korkbildung, so dass diese dickwandigen Bastbündel durch den Korkring thatsächlich nach aussen abgeschnitten werden. Es treten vorerst zwei Korkzellen auf, ehe eine Phellodermzelle entsteht.

Bei Caragana arborescens Lam. werden die grossen Bastbündel nach aussen durch die Korkbildung abgeschnitten, während die kleineren derartigen Bündelchen innerhalb des Korkes zu liegen kommen. Bald werden zwei Phellodermzellen oder eine zunächst gebildet oder es entsteht zunächst eine Korkzelle. Diese so oft sich wiederholenden Verhältnisse beweisen nun meine oben schon ausgesprochenen Ansichten.

Calophaca wolgarica Fisch. Beginn in der 2. oder 3., seltener auch in der ersten Zellreihe ausserhalb des dickwandigen Bastes. Vorerst treten 1—2 Korkzellen auf, ehe eine Phellodermzelle entsteht.

Anacardiaceae.

Pistacia Lentiscus L. und Terebinthus L. verhalten sich bezüglich der Korkbildung ganz gleich. Die äusserste Zellreihe der primären Rinde wird zur Korkmutterzelle, in welcher sicher durch die ersten zwei Tangentialwände 2 Korkzellen

gebildet werden, worauf eine Phellodermzelle folgen kann. Im Phloëm finden sich grosse Harzgänge.

Aceraceae.

Acer. Vorerst entsteht in der ersten Zellreihe innerhalb der Epidermis durch die erste Tangentialwand eine Korkzelle; Korkrindenzellen werden später gebildet. Die Korkzellen sind radial sehr schmal und stark in radialer Richtung zusammengedrückt; dieses Zusammenpressen hat in der Regel für die zuletzt entstandene Korkzelle keine Geltung. Ich bemerke, dass bei Acer macrophyllum Pursh., A. Negundo L. und A. hybridum Bosc., A. polymorphum Spahh. selbst am zweijährigen Zweige noch keine Korkbildung zu beachten ist. Die obigen Beobachtungen wurden an Acer tataricum L. und obtusifolium Sm. gemacht.

Hippocastaneae.

Aesculus. Ich untersuchte: Aesc. macrostachya Mixch., A. discolor Pursh., Ae. Hippocastanum L., Ae. humilis Lindl., Ae. rubicunda Herb. Die Korkbildung beginnt in der ersten Zellreihe innerhalb der Epidermis. Es werden zunächst 1—2 Korkzellen gebildet, dann folgt eine Phellodermzelle. Die Korkzellen halten sich in den Radialwänden und die Wandungen verdicken sich nicht unwesentlich. Es obwaltet eine grosse Uebereinstimmung bei allen Arten.

Rhamnaceae.

Rhamnus. Alle untersuchten Arten dieser Gattung stimmen bezüglich des Korkes vollkommen überein. Beginn in der äussersten Zellreihe der primären Rinde; zunächst entsteht eine Phellodermzelle. Die Korkzellen selbst sind tangential gestreckt, radial stark zusammengedrückt. Ich untersuchte: Rh. catharticus L., alnifolius Pursh. und Frangula L.

Celastrineae.

Evonymus latifolius Mill., europaeus L. und alatus. Die Korkbildung beginnt in der Epidermis, deren Zellen in ihrer Aussenwand stark verdickt sind; zuerst wird eine Phellodermzelle abgeschnitten, dann eine Korkzelle nach aussen. welche einzige Zelle bei E. europaea und alata die ganze Korkschicht im zweijährigen Stengel ausmacht. Die Flügel an E. alata sind Korkbildungen, aus radial stark gestreckten Korkzellen bestehend.

Rutaceae.

Ptelea trifoliata L. Die Korkbildung nimmt in der ersten Zelllage innerhalb der Epidermis ihren Anfang und zwar wird durch die erste Wand bereits eine

Phellodermzelle abgeschnitten, durch die zweite aber wird bereits eine Korkzelle gebildet. Grosse Oeldrüsen liegen unmittelbar innerhalb der Korkschichte und zwar an verschiedenen Stellen des Umfanges. Die Wandungen der Korkzellen sind sehr dünn, der Radialdurchmesser sehr klein.

Tiliaceae.

Tilia. Bei allen Arten dieser Gattung herrscht wie in den sonstigen Verhältnissen so auch bezüglich der Korkbildung die grösste Uebereinstimmung. Ich untersuchte T. alba Michx., T. corinthiaca Bosc, T. ulmifolia Scop., T. argentea DC. und T. americana Dur. Durch die erste Tangentialwand wird nach innen eine Phellodermzelle gebildet, durch die zweite nach aussen eine Korkzelle und zwar in der ersten innerhalb der Epidermis gelegenen Zellreihe; später werden in entsprechenden Zwischenräumen noch weitere Phellodermzellen erzeugt; die Korkzellen werden in radialer Richtung stark zusammengedrückt.

Ternstroemiaceae.

Camellia japonica L. Bei dieser Pflanze beginnt die Korkbildung wieder in der secundären Rinde und zwar in der ersten unmittelbar innerhalb des 2—3 Zellreihen mächtigen Ringes dickwandiger Bastzellen. Durch die erste, ebenso häufig aber auch erst durch die zweite Tangentialwand wird nach innen eine Phellodermzelle abgeschnitten; manchmal ist selbst nach der Bildung einer grösseren Zahl von Korkzellen noch keine Phellodermzelle entstanden. Die Korkzellen selbst besitzen eine ganz merkwürdige Gestalt; die Tangentialwände nämlich (und zwar ist es die innere Tangentialwand der einzelnen Zelle) verdicken sich und verholzen und sind mit deutlichen Porenkanälen versehen. Oft werden unmittelbar innerhalb des Korkes oder auch 2—3 Zellreihen entfernt einzelne Phloëmparenchymzellen sklerenchymatisch.

Pittosporeae.

Pittosporum. Untersucht wurden: P. undulatum Vent., Tobira Ait., bicolor Hook. und crassifolium Soland. In der primären Rinde befinden sich grosse Oelbehälter. Die Korkbildung nimmt in der ersten Zellreihe innerhalb der Epidermis ihren Anfang und zwar wird durch die erste Tangentialwand bereits eine Phellodermzelle gebildet, durch die zweite aber eine Phellemzelle. Später treten einige weitere Phellodermzellen hinzu, jedoch ist die Zeit ihres Entstehens eine unbestimmte, bald durch die 4., 5., 6. oder eine noch spätere Wand.

Alle Arten verhalten sich ganz analog.

Bixaceae.

Idesia polycarpa. Die erste Zelllage der primären Rinde innerhalb der Epidermis wird zur Initiale. Nach meinen Beobachtungen wird durch die erste Wand bereits eine Phellodermzelle gebildet, worauf einige Phellemzellen in centripetaler Reihenfolge auftreten. Die Korkzellen verdicken sich etwas in ihren Membranen und zwar gleichmässig; später werden sie in radialer Richtung etwas zusammengedrückt.

Berberideae.

Berberis vulgaris L. wurde untersucht. Die Korkbildung beginnt in der ersten Zelllage innerhalb eines aus weitlumigen Zellen bestehenden Ringes dickwandigen Bastes. Durch die erste Tangentialwand wird eine Phellodermzelle nach innen abgeschnitten, durch die zweite eine Korkzelle; es kommt übrigens auch der Fall vor, dass bereits durch die erste Tangentialwand in der Phellogenzelle nach aussen eine Korkzelle gebildet wird; diese selbst sind ziemlich stark in radialer Richtung gestreckt. Die Tangentialwände in neben einander liegenden Zellen stossen nicht an einander, wodurch die Phellemschichte ein mehr unregelmässiges Aussehen erreicht.

Calycanthaceae.

Calycanthus floridus L. Die Korkbildung beginnt in der ersten innerhalb der Epidermis gelegenen Zellreihe. Durch die erste Tangentialwand wird eine Korkzelle gebildet, durch die zweite eine Phellodermzelle, durch die folgende abermals eine Korkzelle und durch die 4. meist wieder eine Phellodermzelle. Die Korkzellen sind sehr stark radial gestreckt, überhaupt ziemlich grosslumig; die innere Wand jeder einzelnen Korkzelle verdickt sich etwas und die anstossenden Partien der Radialwände nehmen auf eine kurze Strecke noch an dieser Verdickung theil. Die äusseren Korkzellen werden später ziemlich stark zusammengedrückt.

Chimonanthus fragrans Lindl. Auch hier tritt die Korkbildung in der äussersten Zelllage der primären Rinde auf. Die Korkzellen sind gleichfalls sehr stark radial gestreckt und überhaupt sehr weitlumig. Jedenfalls werden durch die ersten zwei Tangentialwände Korkzellen gebildet, später tritt dann eine Phellodermzelle auf. Wenn (in einem späteren Stadium kann man dies beobachten) 3—4 Korkzellen gebildet sind, so folgt eine radial sehr schmale, in den Wandungen sklerotisch verdickte Zelle, innerhalb welcher, wahrscheinlich in der nächsten Vegetationsperiode von neuem Korkzellen sich bilden, so dass je einige Korkzellen mit einer einfachen Zellreihe, bestehend aus derartigen radial-kurzen, sklerotischen Zellen abwechseln. Später vermehrt sich auch das Phelloderm ziemlich stark.

Ranunculaceae.

Aus dieser Familie untersuchte ich einige Arten der Gattung Clematis und zwar Cl. integrifolia L., Cl. campaniflora Brot. und Cl. songarica Liev. Der dickwandige Bast bildet starke halbmondförmige Belege ausserhalb der Gefässbündel. Die erste unmittelbar innerhalb des dickwandigen Bastes gelegene Zeillreihe übernimmt die Korkbildung; es erfolgen vorerst zwei Tangentialwände in centripetaler Reihenfolge, wodurch nach aussen Phellem gebildet wird. Phellodermzellen treten sehr vereinzelt auf und zwar vorzugsweise auf Seite der Markstrahlen, an welcher Stelle ja der Bildung neuer Elemente entsprechender Raum geboten ist. Die Korkbildung ist eine sehr mässige. Die ganze primäre Rinde, sowie der dickwandige Bast wird nach dem Auftreten des Korkes zum Absterben gebracht und abgeworfen.

Figurenerklärung.

Fig. 1. Lythrum Salicaria. Die Zahlen 1—6 beziehen sich auf die Reihenfolge der im Phellogencambium entstehenden Tangentialwände; ph = Phelloidzellen; K = Korkzellen; phc = Phellogencambium.

Fig. 2. Epilobium hirsutum. Korkbildung innerhalb des dickwandigen Bastes. In a beobachtet man die abwechselnden Schichten von Phelloid- und Korkzellen. In Fig. 2b zeigt die zuletzt entstandene Zelle, welche zur Korkzelle wird, die dunkle Wellung der Caspary'schen Schutzscheide. In Fig. 2c beobachtet man die soeben entstehenden Tangentialwände 3 (zuerst) und 4 (zuletzt).

Fig. 3. Comarum palustre. a. Die Korkbildung beginnt innerhalb der ganz verkorkten Schutzscheide s; es folgen sodann nach innen zunächst zwei Phelloidzellen ph mit den charakteristischen Intercellulargängen, dann eine Korkzelle, oft durch eine Radialwand gefächert, dann abermals zwei Phelloidzellen, dann die soeben entstehende Korkzelle mit dem Caspary'schen dunklen Punkte.

Fig. 3b. Entstehung der ersten und zweiten Wand in der Phellogenzelle; die innerste mit 1 bezeichnete Wand entsteht vor der äusseren (2).

Fig. 3c. Reihenfolge der zur Bildung einer Lamelle bestimmten Wände. Durch 1 wird nach innen die Phellogenzelle für die nächste Lamelle abgeschnitten, durch 2 und 3 werden nach aussen Phelloidzellen gebildet und die zwischen Wand 1 und 3 liegende Zelle wird zur Korkzelle.

Fig. 4. Potentilla fructicosa. Bildung von regelmässig je 3 Phelloidzellen zwischen je einer Korkzelle. ph = Phelloid; k = Kork; phc = Phellogencambium. Die Zahlen geben die Reihenfolge im Auftreten der Tangentialwände an.

Fig. 5. Fuchsia corymbosa. Beginn in der äussersten Zellreihe des Phloëm; rein centripetales Auftreten der Tangentialwände; abwechselnd entstehen von aussen nach innen fortschreitende Phelloid- und Korkzellen.



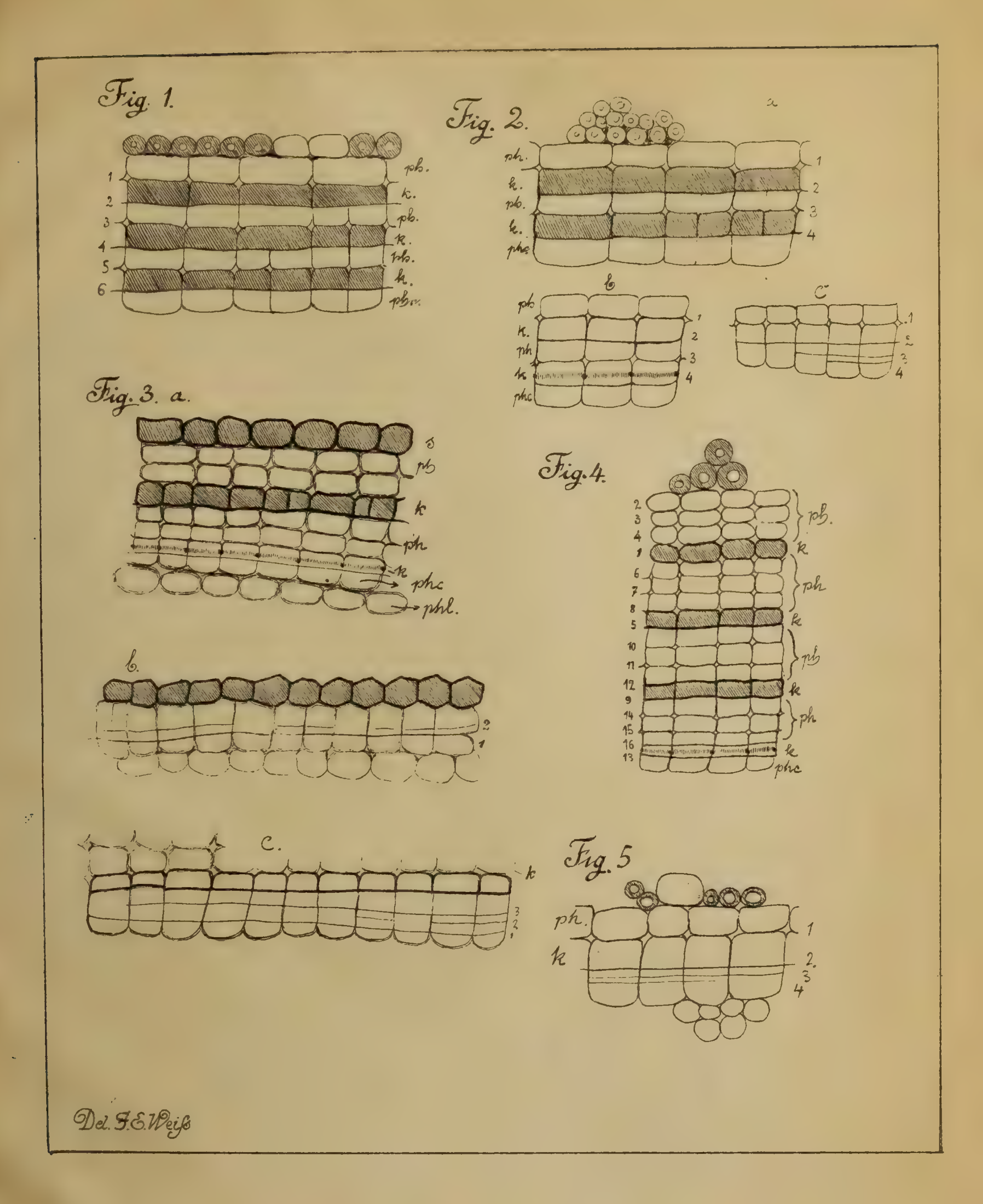


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3. a.
b.
c.
Fig. 4.
Fig. 5
Del. F.E. Weiß

